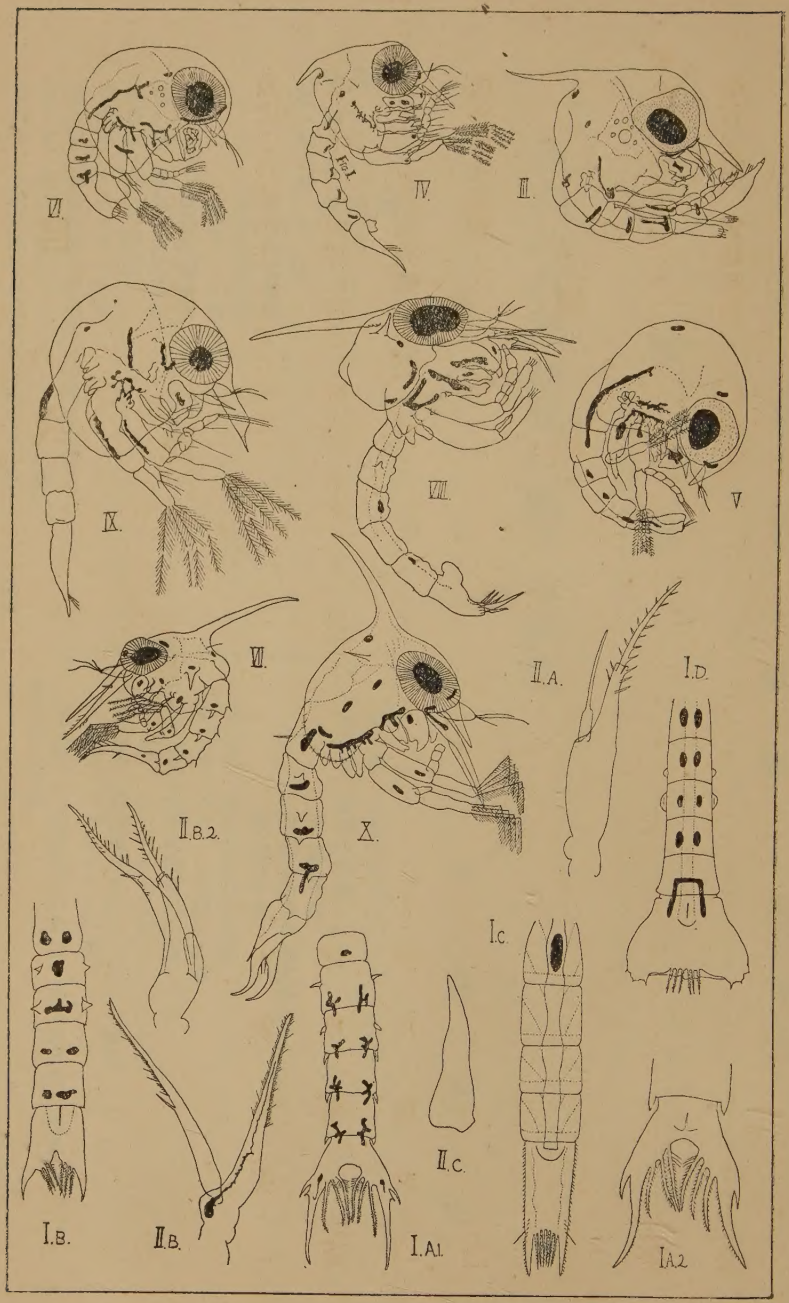
SUISAN GAKKWAI HO
VOL. 5, no. 1
P.O.F.I.
RECEIVED
APR 21
B. and O. Section
LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

水產學會報

第五卷 第一號

5


VI.
IV.
II.
IX.
VIII.
V
VII.
II.A.
I.D.
II.B.2.
X.
I.C.
II.C.
I.B.
II.B.
I.A1.
I.A2

目次

（論說）

○魚肉の自家消化に關する研究……大谷武夫…一
○北太平洋南西部に於ける海水の水素イオン濃度……伊東孝一…一七五
○ゾイアの分類的標準形質に就て……相川廣秋…一八一
海外研究彙報……一九二

（雜報）

●本土主要海灣のプラニメトリー……一九三
學會記事、會員移動、會則變更、……一九八

水產學會報　第五卷　第一號　昭和三年三月

論說

魚肉の自家消化に關する研究

大谷武夫

目次

緒論
歷史
實驗之部
第一章　研究法
資料の調製法
窒素の測定法
水素イオン測定法
還元糖測定法
第二章　魚肉の自家消化
第三章　酸の影響
第四章　アルカリの影響
第五章　各種魚肉の自家消化速度の比較
第六章　魚肉自家消化と水素イオンとの關係
第七章　各種魚肉の自家消化に對する水素イオンの影響
第八章　自家消化中に於けるPHの變化
第九章　溫度の影響
至適溫度
溫度係數及び溫度恒數
破壞溫度
第十章　冷凍魚の自家消化
第十一章　エッキス光線の影響
第十二章　化學的物質の影響
第十三章　クレアチン及びクレアチニン
第十四章　乳酸及びグリコーゲンの變化
第十五章　アンモニアの生成
第十六章　自家消化中に於ける窒素化合物の變化
摘要及び結論
文獻

に就きては Schmidt-Nielsen, Bradley, Fearon, Foster 及び酒井等の研究あるを知るに過ぎず。依つて余は魚肉の自家消化並びに自家消化酵素の研究は吾人の生活にとりて緊要なることなりと信じ此實驗を行ひたり。

歴　史

自家消化とは生物の死後細菌の作用によらずして自然に分解する作用にして、此現象が酵素の作用によることを始めて認めたるは Salkowski（一八九〇年）にして之れを自家消化（Autodigestion）と稱し、其後 Jacoby（一九〇〇年）は之れを自家融解（Autolysis）と稱せり。自家消化を起す酵素は生物の死後に生ずるものに非ずして細胞の生活中にも作用しつゝあるものなるがため、生理學上重要なる意義を有す。而して其性質及び作用方法に關しては今尚ほ論爭中に屬す。最もよく研究せられたるは、各器官の自家消化に對する酸、鹽基及び鹽の影響なり。既に一八九四年には Schwiening[1] 又、一八九六年には Biondi[2] が自家消化はアルカリによつて阻害せられ、酸によりて促進せらるることを見たり。其後 Hedin 及び Rowland[3]（一九〇一年）は Buchner の方法によりて得たる動物組織の壓搾液汁中には蛋白酵素存在し、且つ自家消化はアルカリによりて阻害せられ微酸によりて促進せられ、〇·二五%の醋酸の存在に於て最もよく促進せらるることを見又 Hedin[4]（一九〇四年）はアルカリ性に於て作用する蛋白酵素に α-Protease, 酸性に於てのみ作用する蛋白酵素に β-Protease なる名を附せり。氏は、又、肝臟又

緒論

生物の死する時は其組織は固有の酵素によりて自然に分解せらるゝことは Salkowski, Jacoby 等によりて研究せられ之れを自家消化又は自家融解と稱せられたる以來多數の人々によりて、一つは自家消化の生產物方面より他は自家消化を起す蛋白酵素の作用及び性質の方面より研究せられたり。Salkowski, Fischer, Wroblewski, Kossel, Kutscher, Levene 其他の人々の自家消化の生產物に關する研究によりて、組織の分解生產物はペプシン、トリプシン、エレプシン等の作用によりて生ずるが如きアルブモーズ、ペプトン、ポリペプタイド、アミノ酸なることを知る。自家消化を起す蛋白酵素の性質及び其作用方法に就きては今尙ほ論爭中にあれ共、此問題は生理學上重大なるものの一つなり。之れ即ち自家消化を起す酵素は動物の死後に生ずるものに非ずして細胞の生活中に於ても作用するものなればなり。

自家消化の研究は生理化學及び醫學等の學問上に重要なる意義を有するのみならず食用肉の貯藏及び運搬上にも亦重大なる意義を有す。食用の鳥獸肉は自家消化によりて強靱なる組織を軟化し且つ香味を增進するを以て、之れを肉の成熟と稱し、有利なる條件となせ共吾人日常の食卓に供せらるゝ魚肉は之れが爲めに却つて過度に軟化せられて食品的價値を減少す。故に魚肉の保存運搬或は加工物となす爲めには自家消化に伴つて起る微妙なる變化を研究することは必要なりと信ず。然るに從來魚肉の處理に於て微生物と其變質及び防腐との關係には深く注意せられたれ共、魚肉のみならず一般に筋肉の自家消化

イオンが蛋白質をして酵素によりて作用され易き形に變化せしむるによるものなりと推論せり。又氏は自家消化の初期に於てはペプトン及びポリペプティドを生じ、其後アミノ酸を生ずるものなることを見たり。又 Dernby[13]（一九一八年）は酵母及び動物の各器官の自家消化に就き研究し、トリプシンとペプシンとの混合溶液がゼラチンを液化せしむる際の水素イオンの至適濃度に二樣あることを見たり、即ち一つは $P_H=3$ にして他は $P_H=8$ なり、而して前者はペプシン、後者はトリプシンに對するものなるべし。又此混合液を煮沸せる肝臟の懸濁液に作用せしむる時はアミノ酸の增加する水素イオンの至適濃度は一つにして $P_H=5-6$ なり、即ち水素イオンの至適濃度はペプシンとトリプシンとに對する至適濃度の中間に位することを見て此兩酵素が同時に作用し得ることを示せり。氏は又酵母液汁及び肝臟、脾臟、膵臟、胃粘膜白血球等の懸濁液を用ひてゼラチンを液化せしめ、且つペプトンを分解せしめてペプシン樣酵素（$P_H=3.5$）及びトリプシン若しくはエレプシン樣酵素（$P_H=7.8$）が存在することを證明せり。其上氏は肝臟及び脾臟の自家消化に對する水素イオンの至適濃度は $P_H=5.0-5.5$ 及び $P_H=7.8-7.9$ の二個にして膵臟の場合には $P_H=7.8$ なれ共酸性溶液に於ても消化せらるゝことを見たり。氏は組織の一片を最初弱酸にて處理し、次にアルカリ性となす時は自家消化は最初よりアルカリ性にて處理したる場合よりも著しく速かなることを見て、最初酸にて處理せる時はペプシン作用し、次にアルカリ性に變じたる時はペプシンの作用止みてトリプシンの作用起り且つペプシンの作用によりて生じたるペプトン

は脾臟の如き組織を豫め稀薄なる酸にて處理し、次に之れをアルカリ性となして自家消化せしむる時は豫め酸にて處理せずしてアルカリ性となしたる場合よりも著しく促進せらるゝことを見、此現象を說明するため氏は α-Protease の作用を阻害し、且つ酸性に於て容易に破壞せらるゝ Anti-protease の存在することを推論せり。其後 Buchner 及び Hahn[5](一九〇九年—一九一〇年)は酵母の自家消化に關し Hedin と同じ說を立てたり、而して兩氏は蛋白酵素に對し蛋白酵素を保護する所の類脂體の性質を有する Anti-protease の存在することを推理せり。Hedin の外 Weinland[6](一九〇三年) Landsteiner[7](一九〇〇年)、Opie[8](一九〇五年—一九〇六年)は血淸及び其他の組織の抗蛋白酵素を研究せり。

然るに Baer 及び Loeb[9](一九〇五年)は以上述べたる人々の研究結果と反對に自家消化がアルカリ性に於て著しく進行することを見たり。しかし Dochez[10](一九一〇年)は種々の器官の自家消化に關する論文を發表し、其中肝臟に關する結果は Hedin 及び其他の人々の觀察を確めたり。最近に至り Bradley[11](一九一二年—一九一三年)及び Morse[12](一九一七年)は自家消化と其媒間の性に關する研究を發表せり。Morse は自家消化は Autocatalytic reaction なりと推論し、尙ほ其上脾臟の自家消化と水素イオンの濃度との關係を研究して、自家消化は P_H 7.8 の場合に起り、アルカリ性に於ては起らざることを見て Hedin の α-Protease は自家消化酵素に非ずして寧ろ Jobling(一九一三年—一九一四年)の Heterolytic Enzyme なりと結論せり。Bradley は自家消化が酸によりて促進せらるゝは水素

家消化せしめたる後濾過し、其濾液につきて更に研究し、又其殘滓を食鹽液にて浸出し、其浸出液につきて更に實驗を行ひて、脾臟には少なくとも三種の酵素存在することを見たり。即ち第一はアルカリ性（Pʜ＝8.8）に於て脾臟蛋白及びカゼインに作用する α-Protease 第二は微酸性（Pʜ＝約5.4）に於て脾臟蛋白及びカゼインに作用する β-Protease 第三には Pʜ＝7.5 乃至 Pʜ＝8.5 に於て Witte's Peptone に最もよく作用し、カゼインに作用せざるエレプシンなり。又氏は新鮮なる脾臟組織をアルカリ性中性或は微酸性（Pʜ＝6.5）に保つときは、酵素は其作用力の大部分を失へども、少量の酸の存在する時は（Pʜ＝5.2）斯の如きことなく、Pʜ＝5.2 の微酸性液にて脾臟を浸出して得たる浸出液は凡べての酵素を含有すれ共、酸性液を濾過して得たる殘滓をカゼイン溶液にて浸出し得たる浸出液は主に β-Protease 及びエレプシンを含有し、カゼイン浸出液の殘滓を五パーセントの鹽化ナトリウム或は酸化マグネシウム液にて浸出し得たるものは主に β-Protease を含有することを見たり。以上述べたる多數の人々の研究は自家消化に對する酸及び鹽基の影響及び蛋白酵素の性質に關するものにして、鹽類其他の物質の影響に關する研究も亦多し。Belazzie[17]（一九〇八年）は芥子油の八分の一飽和溶液の五%のアルコール液は酸の場合と同樣に自家消化を促進し、炭酸も亦促進することを見、Arnheim[18]（一九〇三年）は炭水化物が促進することを見たり。Preti[19]（一九〇九年）、Izar[20]（一九〇九年）、Ascoli[21] Izar（一九〇七年—一九〇九年）等の研究によれば中性醋酸鹽、硝酸鉛、醋酸マンガン、鹽化コバルト及び鹽化白金は少量

を消化するによるものなりとせり。而して氏は肝臟、脾臟、膵臟、胃粘膜中には二種の蛋白酵素即ち一つは蛋白質を分解してペプトンとなし、水素イオンの至適濃度が Pн=3.5 なる酵素即ちペプシン様酵素他はペプトン及びポリペプタイドを分解してアミノ酸となし、水素イオンの至適濃度が Pн=7.8 なるトリプシン様酵素が存在し、自家消化に對する水素イオンの至適濃度が Pн=5—6 なるは此兩種の酵素が同時に作用するによるためなりと結論せり。中川[14]（一九二〇年）は肝臟、腎臟及び脾臟の自家消化及び之等の組織の懸濁液を以て卵白、カゼイン及びペプトンを消化せしめて、卵白及びカゼインの場合には水素イオンの至適濃度は Pн=4—5 にして、ペプトンの場合には弱アルカリ性に於て消化せらるゝことを見たり。而して氏は自家消化が、組織を豫め弱酸にて處理する時に著しく促進せらるゝものなりとの Dernby の研究を確めたれ共、ペプシンとトリプシンとの混合溶液にて消化せしめて Dernby の見たる如き水素イオンの至適濃度二個を發見することを得ずして至適濃度は Pн=7.7—8.3 なることを見て Hedin の α-Protease は自家消化には無關係にして組織酵素はペプシン及びトリプシンと異なり Pн=4—5 にて作用する一種の Phyto-protease ならんと推定せり。Bradley[15]（一九二一年）は Dernby の研究を反駁し、肝臟腎臟に於てはトリプシン様酵素及びペプシン様酵素が存在せざることを確め、Pн=3 と Pн=7 との間に於て組織蛋白質を消化する酵素の存在することを見、又 Hedin[16]（一九二二年）は脾臟を醋酸にて處理したる後濾過し、其濾液にて蛋白酵素を檢し、次に其殘滓をカゼイン溶液と共に自

炭酸石灰、炭酸マンガン、酸化亞鉛、重炭酸ナトリウムは阻害し、炭酸銅、炭酸ナトリウム、酸化マグネシウムは自家消化を停止せしむることを見、是等の自家消化を促進せしむる物質は基質にのみ作用し其促進する作用は其等の溶液の水素イオンの濃度に關係することを見たり。又島[25]（一九二二年）は肝臟の自家消化に於て水素イオンの至適濃度四個あることを見、$P_H=3.29$ は Protease, $P_H=7.24$ は Peptase に對するものにして $P_H=4.44$ 及び $P_H=6.25$ は兩酵素が同時に作用する時の至適濃度なりとし、消化混液に炭酸瓦斯を通ずる時は酸度增加するために自家消化促進せられ、酸素或は水素瓦斯を通ずる時は自家消化中に生じたる揮發性の酸を驅逐する結果酸度減少するために自家消化が阻害せらるゝことを見たり。

以上述べたる所のものは皆各種器官の自家消化に對する研究のみにして筋肉に關するものは極く僅少に過ぎず Aronssohn 及び Blumenthal[26]（一九〇九年）は熱病の時には筋肉の自家消化は約三倍に增加し、肝臟の自家消化は却つて約三分の一に減ずることを見、又 Fearon 及び Foster[27]（一九二二年）は牛肉及び羊肉の自家消化に就き研究を行ひたれども、魚肉に關する研究も亦僅少にして Schmidt-Nielsen[28]（一九〇二年—一九〇三年）は鹽藏鰊の肉につき研究を行ひたり。氏は鰊肉に三分の一乃至四分の一重量の食鹽を加へて自家消化せしめ、其際に不飽和脂肪酸よりオキシ脂肪酸を生じ、キサンチン鹽基の著しく生ずることを見たり。且つ又氏は Aseptic method によるよりも Antiseptic method による時は自家

の場合には肝臟の自家消化を促進すれども、多量の場合には阻害し、鹽化鐵、硫酸鐵、硝酸鐵、鹽化マンガン、硫酸マンガン、乳酸マンガン、鹽化アルミニウム、硫酸アルミニウム、鹽化コバルト、硝酸コバルトは少量の場合には促進し、鹽化ナトリウム、硫酸ナトリウム、硫酸銅は少量の場合には無影響にして、多量の場合には阻害し、鹽化バラヂウム、臭化ストロンチウム、鹽化ストロンチウム、鹽化バリウムは殆んど無影響にして、鹽化カドミウム、鹽化ニッケル、硝酸ニッケル、硫酸マグネシウム、硫酸鉛は常に肝臟の自家消化を阻害し、銀鹽は促進し、膠質性水酸化鐵、膠質性水酸化アルミニウム、膠質性三硫化砒素、膠質性二酸化マンガンは痕跡にても促進し、膠質性の銀、金、白金等も著しく促進す、而して Ag, Pt, Au, Pd, Tr, Cu, Fe, Pb, $Fe(OH)_3$, AsS_3, MnO_2 等のヒドロゾルが肝臟の自家消化を促進せしむるに要する量には著しき差違あり。又 Amatsu[22]（一九一三年）によれば鹽化ナトリウム、鹽化カリウムは肝臟の自家消化に影響せざれども、鹽化カルシウム、鹽化ストロンチウム、鹽化バリウム、鹽化マグネシウムは促進作用を營み、鹽化ナトリウム或は鹽化カリウムの添加は鹽化カルシウムによる促進作用を阻害すと又 Bradley 及び Morse[23]（一九一五年）は鹽化マンガンが肝臟の自家消化を促進し、其至適濃度は一〇%なることを見、且つ鹽化マンガンが促進作用をなすは酵素に影響を及ぼすに非ずして肝臟蛋白質を既存の酵素によりて作用され易き形となすによるものなりとせり。又 Bradley 及び Taylor[24]（一九一六年）は炭酸、燐酸、第一燐酸カリ、硫酸亞鉛及び膠質性水酸化鐵は自家消化を促進し、第二燐酸カリ

を零下八度の食鹽水中にて急激に凍結せしめたるものの融解後の自家消化速度を測定して、其分解速度が凍結せしめざるものの分解速度と殆んど同樣なれども、零下八度に於て空氣中にて徐々に凍結せしめたるものを融解する時は其分解速度著しく增大することを見たり。又 Callow[31]（一九二五年）は鱈肉につき研究し、之れを攝氏一度に五ヶ月間放置するも自家消化の起れることを認め得ずして、九ヶ月後に至り始めて僅かに分解作用の起れることを見、又空氣中にて凍結せしめたるものを融解する時は其自家消化速度著しく增大することを見たり。

動物の組織が自家消化する際には酸の生ずることは明らかなれども、此酸の性質及び量につきては今尙ほ不明なり。Magnus-Levy[32]（一九〇二年）、Lane-claypon 及び Schryver[32]（一九〇四年）は動物の肝臟脾臟、筋肉、腎臟、卵巢、肺臟、睾丸の自家消化の際には不揮發性酸及び揮發性酸の生ずることを見たり。之等の酸の源につきては不明なれども Asher 及び Jackson[32]（一九〇一年）は、乳酸は蛋白質より生ずるものと考へたれども、Magnus-Levy は他の多くの研究者と同じく炭水化物より生ずるものなりと考へ、且つ又自家消化の際に生ずる凡べての酸は乳酸より誘導さるゝものと考へたり、即ち一分子の醋酸は一分子の乳酸より、一分子の酪酸は二分子の乳酸より誘導せらるゝものなりと考へたり。又、Levy は新鮮なる肉中に存在する乳酸は殆んど常に右轉性なれども、自家消化の際に生ずる乳酸は主に光學的不活性なることを見たり。

消化緩慢にして、其際に作用する酵素は蛋白質をアルブモース、ペプトンを經てアミノ酸迄分解し、且つ筋肉の酵素は食鹽飽和液中に於ても作用することを見たり。又 Bradley は Striated muscle, Cardiac muscle, Smooth muscle 中 Striated muscle は極く徐々に且つ僅かに自家消化するに反し、Cardiac muscle 及び Smooth muscle は前者よりも五〇%乃至一〇〇%速かに自家消化し、且つ以上三種の筋肉の自家消化は酸によりて促進せられ、アルカリによりて阻害せられ、腺組織に比して甚だしく緩慢なることを見たり。又酒井[3]（一九一三年）は鯉、鰻、鯛、鰈、烏賊、鯖等の肉につきて研究し、魚肉は三日間の自家消化によりて四割内外の可溶性窒素物を增加す、而して其增加は主として非蛋白質窒素よりなり此非蛋白質物の增加には二種の起源ありて、一つは可溶性蛋白質の分解する際に生じ、他は不溶性窒素物より新たに分解生産するものなることを見、又之等魚肉の自家消化に對する至適温は四〇度内外にして、抗菌劑中一六分の一パーセントのフオルマリンはクロロフオルムに比し著しく自家消化を防害することを見たり。又氏の研究によれば以上六種の魚肉の非蛋白質物の增加割合に基きて自家消化の程度を比較して鯖肉、烏賊肉、鯉肉、鰈肉、鯛肉の順序にあることを見たり。又極く最近に至り Cheu 及び Bradley[3]（一九二五年）は犬、鷄、兎の如き温血動物並びに鮭、鯉、鮫等の如き冷血動物の筋肉の自家消化に對する鹽酸及び苛性曹達の影響を檢し、鹽酸の添加によつて促進せられ、苛性曹達の添加によりて阻害せらるゝことを見たり。凍結肉の自家消化に關しては Fearon 及び Foster[2]（一九二二年）は牛肉

に於ては割合に正確なる結果を得らる。

窒素測定法

全窒素――キールダール氏法による。

可溶性窒素――Muscle suspension に其半容量のタンニン酸液若しくは等量の一〇%三鹽素醋酸液を加へて蛋白質を沈澱せしめ、其濾液の一定量をとりてキールダール氏法による。

アミノ窒素――Muscle suspension にタンニン酸液或は三鹽素醋酸液を加へて蛋白質を除去し、其濾液をとりて、ゼイレンゼン氏のフォルモル法若しくはバン・スライク氏法によりて測定す。

タンニン酸液の調製[23]――タンニン酸一〇〇瓦、醋酸曹達二五瓦、鹽化曹達二五瓦、氷醋酸五〇竡を水にとかして一立となす。

三鹽素醋酸は蛋白質を沈澱せしむれども、プロテオース、ペプトン、アミノ酸は沈澱せざるにより蛋白質のみを除去せんとする場合に此試藥を使用せり。

ポリペプタイド窒素[18]――Muscle suspension より三鹽素醋酸にて蛋白質を除去したる濾液の中より一定量を採りて最初バンスライク氏法によりてアミノ窒素を測定し、次に同一濾液の同一量を等量の二〇%鹽酸と共に加熱して加水分解したる後再びバンスライク氏法によりてアミノ窒素を測定し、加水分解前後のアミノ窒素の差をポリペプタイドの窒素とす。

實驗之部

第一章　研究法

自家消化を研究する方法の主眼は微生物の影響を避くるにあり。其方法に二種あり、一つは Aseptic method にして、他は Anti-septic method なり。前者は最も完全なる方法にして絶對的結果を得べきも其操作甚だ困難なるがため後者の方法を採用せり。此 Anti-septic method は比較的の結果を得らるゝに過ぎざれども、其操作簡單なり。然れ共、本法を用ゆる際には抗菌力完全なると同時に自家消化を害すること少なき抗菌剤を撰ぶを要す。余は Bradley, Dernby, Hedin 等の用ひたる研究法に從ひ次の如き抗菌剤を使用せり。

一、クロロフオルムとトルオール

二、チモール

資料の調製——生活せる魚類若しくは可及的新鮮なる魚類の筋肉をとり、肉挽器にて細挫す。此際に血合肉、腱、骨、皮は完全に之れを除去す。細挫せる筋肉を目の細かき金網の篩上にのせ、篦にてこすりて裏濾にす。此裏濾にしたる魚肉を一定量とり、水又は生理的食鹽水及びクロロフオルム、トルオールの如き抗菌剤を加へ、定量フラスコに入れて一定量に滿たして Muscle-suspension を調製せり。斯の如くして調製せる Muscle-suspension を用ゆる時はピペットにて取り得る故に連續的實驗又は比較實驗

一定量をとりて、フオルモル法によりアミノ酸を定量せり。フオルモル法により二〇分の一規定苛性曹達液にて滴定する際に約二尺の間を二竓となし、之れを二〇〇に目盛し、一目盛を〇・〇一竓にせるビユウレツトを使用せり。

Muscle suspension にタンニン酸液を添加して自家消化を停止し、二乃至三日の放置によりても可溶性窒素及びアミノ酸の量に變化なきことを確むるため次の如き實驗を行ひたり。

鯖肉を裏濾にし、其二五〇瓦にクロロフオルム一五竓及びトルオール一〇〇竓及び生理的食鹽水を加へて一・五立の Muscle suspension を作製し、其五〇竓宛を內容一〇〇竓の三角フラスコにとり、各フラスコにタンニン酸液一五竓宛を加へ振盪し、其中の一個を直ちに乾燥せる濾紙及び其他の器具を用ひて濾過し、沈澱を洗滌せずして得たる濾液にて可溶性窒素及びフオルモル法によりてアミノ酸を定量し、他の殘りのフラスコにはコルク栓を施し、パラフインにて封じ、約二〇度の室温に一晩、二晩放置したる後、最初のフラスコと同樣に處理して可溶性窒素及びアミノ酸を定量して次の如き結果を得たり。

第　一　表

放置日數	可溶性窒素	アミノ酸	
即　時	7.07c.c. $\frac{N}{10}$ NaOH	0.385c.c. $\frac{N}{10}$ NaOH	平均 0.395
〃	〃	0.405 〃 〃	

水素イオン濃度測定法——Clark 及び Lubs[34] の指示藥を用ひ比色法によりて、又 Hindebland の電氣滴定裝置若しくは Potentiometer を用ひ電氣的測定法によりて測定せり。比色法によりて測定せる時は、溶液が溷濁を呈せること多き故に二倍乃至三倍に蒸溜水を以て稀釋せり。[35]斯く二倍乃至三倍に稀釋するも殆んど Ph の價は變化せず。

還元糖定量法——須藤、隈川、バビー[36]の變法及びベルトラン[37]氏法を使用せり。

第二章　魚肉の自家消化

魚肉の自家消化を研究するに當りて、先づ第一に、一日毎の僅少なる變化を見るためには試料を精確に毎度一定量取らざれば實驗上より來る誤差一樣ならざるにより、余は魚肉を最初挽肉器にかけ、次に目の細かき篩上にて裏濾にかく。此際腱其他の結締組織は篩の目に附着して除かる。斯く裏濾にかけたる魚肉の一定量をとり、水を加へて Muscle suspension を作製しピペットにて取り得る形態となせり。次に一定時間の自家消化の後、一定量の Muscle suspension をピペットにて取り、フオルモル法によりてアミノ酸を、又キールダール氏法によりて可溶性窒素を測定するに當り僅少の Muscle suspension にて短時間の變化を見ざる可からざるにより、濾過、洗滌、蒸發及び濃縮等の操作中より來る誤差を除くため之等の操作を經ずして、一定量のタンニン酸液を加へて蛋白質を沈澱せしむると同時に自家消化作用を停止せしめ、二四時間放置せしめたる後、乾燥せる濾紙及び其他の器具を用ひて濾過し、其濾液の

增加著しく、五日目に至れば平衡狀態に達し、ヒシコイワシの肉は最初の一四日間はアミノ酸の增加著しけれども、一五日目に至れば平衡狀態に達す。即ち魚肉を自家消化せしむる時は或る程度迄分解せしむる後は平衡狀態に達することを知る。

此實驗に使用せるヒシコイワシは新鮮なるものにして捕獲後六時間を經過せるに過ぎずして、鯖は市販のものにして捕獲後二、三日を經過せるものなり。以上の實驗より鯖肉とヒシコイワシ肉との自家消化速度を比較することを得ず。之れ鯖肉は可なり自家消化進行し居たるものと考へ得ればなり。

第三章　酸の影響

(一)、鹽酸の影響

鯉肉を裏濾しとなし、四〇瓦宛六個とり、第一には水、第二には〇・〇〇二五モルの鹽酸、第三には〇・〇〇五モルの鹽酸、第四には〇・〇一モルの鹽酸、第五には〇・〇二モルの鹽酸、第六には〇・〇四モルの鹽酸を加へ、各々の容積を二五〇瓦となし、之れにトルオール二〇瓦宛を加へ、よく振盪し、コルク栓を施し、パラフィンにて封じ、攝氏三八度の定温器中に放置し、一定日數後に各フラスコよりピペットにて二〇瓦宛をとり、タンニン酸液五瓦宛を加へ、二四時間後に水五五瓦宛を加へ、乾燥せる濾紙、漏斗、ビーカー等を使用して濾過し、濾液四〇瓦をとり、之れに水酸化バリウムの飽和液三〇瓦及び鹽化バリウム一瓦を加へ振盪し、二四時間後に乾燥せる濾紙其他の器具を使用して濾過し、其濾液

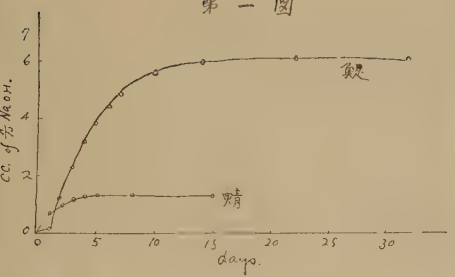
二日目	7.07c.c. $\frac{N}{10}$NaOH	0.390c.c. $\frac{N}{10}$NaOH	平均	0.388
		0.385 〃 〃		
三日目	7.07 〃 〃	0.395 〃 〃	平均	0.390
		0.385 〃 〃		

右表に於て知る如く Muscle suspension 五〇瓦に對してタンニン酸液一五瓦以上を加ふれば一日間放置するも毫も可溶性窒素及びアミノ酸增加せず。之によりて蛋白質沈澱劑としてタンニン酸液を使用せり。

魚肉を裏濾し、其二五〇瓦にクロロフオルム一五瓦及びトルオール一〇〇瓦を加へ、之れを生理的食鹽水にて一・五立となせり。使用せる魚類は鯖及びヒシコイワシなり。Muscle suspension 五〇〇瓦宛を內容一立の三角フラスコにとり、コルク栓を施しバラフインにて封じ、定溫器中に放置し、一定日數後にピペットにて二五瓦宛を取り出し、タンニン酸液一〇瓦を加へ二四時間後に乾燥せる濾紙其他の器具を用ひて濾過し、濾液二〇瓦に水一〇瓦及び水酸化バリウムの飽和液五〇瓦及び鹽化バリウム一瓦を加へ、二四時間後に乾燥せる濾紙其他の器具を用ひて濾過し濾液二五瓦にて二回滴定を行ひ第二表及び第三表に示すが如き結果を得たり。

第二表及び第三表を曲線にて示せば第一圖の如し。

第一圖



第二表、第三表及び第一圖に於て知る如く、鯖肉は最初の四日間アミノ酸の

以下の濃度に於ては促進作用緩慢なることを知る。酸を添加せざる場合及び稀薄なる鹽酸、酸性即ちI. II. III. 及び IV. の場合には自家消化は五日目に至れば平衡狀態に達するに反し、濃厚なる鹽酸酸性即ち V. VI. の場合には最初の一〇日間は著しく速かに進行し、一〇日以後に至りて始めて平衡狀態に達することを知る。

(二)、酒石酸及び鹽酸の影響

鯖及び鯉肉を裏濾し、其二五〇瓦にクロロフォルム一五竓及びトルオール一〇〇竓を添加し、之れに生理的食鹽水を加へて一・五立となし、內容一〇〇竓の三角フラスコに四〇竓宛をとり、其中の一組の三角フラスコには水、他の一組のフラスコには鹽酸、殘りの一組のフラスコには酒石酸液を加へて內容を五〇竓となし、コルク栓を施し、パラフインにて封じ、攝氏三八度の定溫器に移し、一定日數後に各組のフラスコ一個宛を取り出し、タンニン酸液二五竓宛加へ、二四時間後に乾燥せる濾紙、漏斗及びビーカー等を使用して濾過し、濾液二〇竓にて可溶性窒素を測定し、又濾液一〇竓に水酸バリウムの飽和液二〇竓及び鹽化バリウム一瓦を加へ、二四時間後に乾燥せる濾紙其他の器具を使用して濾過し、其濾液二〇竓にてフォルモル法を行ひて第五表及び第六表に示すが如き結果を得たり。

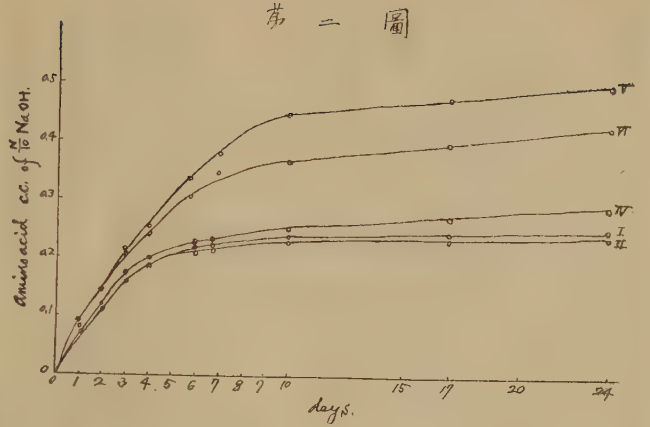
I. Muscle suspension 40c.c. + H_2O 10c.c.

II. Muscle suspension 40c.c. + $\frac{N}{10}$CIH 10c.c.

III. Muscle suspension 40c.c. + $\frac{N}{10}C_4H_6O_4$ 10c.c.

二五瓦にてフオルモル法を行ひて第四表に示すが如き結果を得たり。

第二圖



I	鰹肉 40 瓦 + 水	250 瓦となす
II	〃 〃 + 0.0025 M. ClH	〃 〃
III	〃 〃 + 0.005 M. ClH	〃 〃
IV	〃 〃 + 0.01 M. ClH	〃 〃
V	〃 〃 + 0.02 M. ClH	〃 〃
VI	〃 〃 + 0.04 M. ClH	〃 〃

第四表を曲線にて示せば第二圖の如し。

第二圖及び第四表に於いて知る如く、鯉肉を鹽酸にて處理して Muscle suspension となしたるものが自家消化旺盛にして、〇・〇〇二五モル、〇・〇〇五モル、〇・〇一モル、〇・〇二モル及び〇・〇四モルの鹽酸中〇・〇二モルの鹽酸を用ひたる場合最も旺盛にして〇・〇四モルの鹽酸を用ひたる場合が其次に位し、〇・〇一モルの鹽酸を用ひたる場合が其次に位す。〇・〇〇二五モル及び〇・〇五モル以上〇・〇四モル以下の濃度に於ては鯉肉の自家消化作用を著しく促進するに反し、〇・〇〇五モル

第六表を曲線にて表はせば第三圖の如し。第六表及び第三圖に於て知る如く、鯖肉に於ては鯉肉の場合と同樣に酸の添加によりて可溶性窒素及びアミノ酸の增加は促進せらる。鯉肉に比して可溶性窒素及びアミノ酸は著しく增加すれども、對稱試驗に於ては六日頃より平衡狀態に達し、酸を添加する場合には一〇日後に至りて始めて平衡狀態に達す。$\frac{N}{10}$鹽酸と$\frac{N}{10}$酒石酸の場合を比較するに鹽酸の場合に自家消化を促進する力大なり。

以上の實驗によりて魚肉の自家消化は酸の添加によりて著しく促進せらるゝことを知る。

第四章　アルカリの影響

裏濾したる鯖肉二五〇瓦にクロロフオルム一五竓及びトルオール一〇〇竓を加へ、之れを生理的食鹽水にて一・五立となしたる Muscle suspension に水又は苛性曹達を次の如き割合に混じて內容五〇〇竓のフラスコ四個にとる。

I.　Muscle suspension 300c.c. + H_2O 100c.c.

II.　〃　〃　300c.c. + H_2O 90c.c. + $\frac{N}{10}$NaOH 10c.c.

III.　〃　〃　300c.c. + H_2O 80c.c. + $\frac{N}{10}$NaOH 20c.c.

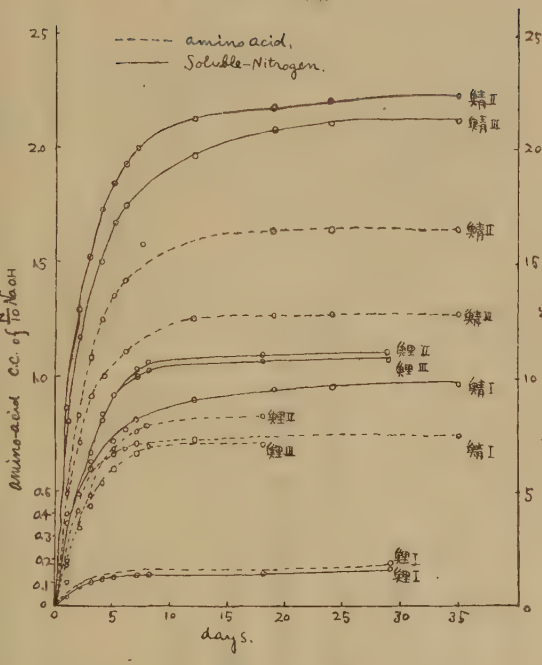
IV.　〃　〃　300c.c. + H_2O 70c.c. + $\frac{N}{10}$NaOH 30c.c.

以上の如き混液を入れたるフラスコをコルク栓を施し、パラフインにて封じ、攝氏三〇度の定溫器中に放置し、一定日數後毎にピペットにて五〇竓宛取り出し、タンニン酸二五竓宛を加へ、二四時間後に

第五表を曲線にて示せば第三圖の如し。

第三圖及び第五表に於て知る如く、可溶性窒素及びアミノ酸の增加は酸の添加によりて促進せられ、且つ八日後に於て自家消化作用は平衡狀態に達するに反し、酸を添加せざる對稱試驗に於ては既に五日後に至りて平衡狀態に達す。鹽酸と酒石酸との促進力を比較するに鹽酸の方少しく優ることを見る。之れ水素イオンの濃度の關係による可くして、同一濃度に於て此兩酸の影響を比較せば必ずしも常に鹽酸の方促進力大なりと斷定し得ざる可く、たまたま此場合には $\frac{N}{10}$ 鹽酸を添加したるものの水素イオンの濃度が $\frac{N}{10}$ 酒石酸を添加したるものの水素イオンの濃度よりも鯉肉の自家消化に對する至適水素イオン濃度に接近してゐるものと考へらる。何れにしても有機酸或は無機酸の添加は鯉肉の自家消化を促進することを知る。

第三圖



沈澱をよく洗滌し、濾液、洗液を合し、濃縮し、中和して微酸性となし一〇〇竕に滿たす。其中の二〇竕にて可溶性窒素を、又二竕にてアミノ窒素を測定せり。又別に Muscle suspension 一〇竕をとり、二〇%の鹽酸一〇〇竕を加へ、加水分解したる後、一〇〇竕となし、其中の二竕にてアミノ窒素を測定しこれより一分子反應式に於けるαの値を算出せり。而して測定せるアミノ窒素より反應速度恒數を算出せり。得たる結果は第八表乃至第一二表に示すが如し。

第八表に於て知る如く、鰹肉の自家消化の反應速度恒數は二乃至三日に於て最大の値を示し、之れより時日を經過するに從つて段々減少することを知る。

第九表に於て知る如く、黑鯛肉の反應速度恒數は二乃至三日に於て最大の値を示し、日數の經過すると共に段々減少することを知る。

第一〇表に於て知る如く、鱸肉の自家消化の反應速度恒數は二日附近に於て最大の値を示し、其れより日數經過するに從つて段々減少することを知る。

第一一表に於て知る如く、鰈肉の自家消化の反應速度恒數は二日附近に於て最大の値を示し、日數經過すると共に段々其値を減ず。

第一二表に於て知る如く、ガザミ肉の自家消化の反應速度恒數は五日附近迄殆んど同一の値を示せども其以後に至れば段々減少す。

乾燥せる濾紙其他の器具を用ひて濾過し、濾液二〇竓にて可溶性窒素を、又濾液二〇竓に水酸化バリウムの飽和液四〇竓及び鹽化バリウム一瓦を加へ、二四時間後に乾燥せる濾紙及び其他の器具を用ひて濾過し、其濾液二〇竓にてフオルモル法を行ひて第七表に示すが如き結果を得たり。

第七表に於て知る如くアルカリを添加せるものは對稱試驗に比し、可溶性窒素及びアミノ酸の增加劣り、アルカリの添加量增すに從ひ其增加量益々減ず。即ち魚肉の自家消化はアルカリによりて阻害せらるることを知る。

第五章　各種魚肉の自家消化速度の比較

魚肉の自家消化速度を比較するには生活せる魚類を實驗に供せざる可からず。然るに生活せる種々の海水魚を得ることは困難なるにより資料として使用せる魚類は僅少にして黑鯛、鱸、鰈等にして、其他捕獲後一日間氷藏せる鰹及び甲殻類のガザミ等なり。自家消化によりて生せるアミノ窒素を測定して反應速度恒數を算出し、之れを以て各魚肉の自家消化速度を比較せり。

先づ魚肉の裏濾にせるもの二五〇瓦にクロロフオルム一五竓及びトルオール一〇〇竓を添加し、之れを生理的食鹽水を以て一・五立となし、得たる Muscle suspension 五〇〇竓乃至七〇〇竓を內容一立の三角フラスコにとり、コルク栓を施し、パラフインにて封じ、攝氏三七度の定溫器に放置し、一定日數後毎に各フラスコよりピペットにて五〇竓宛をとり、タンニン酸液二五竓を加へ、二四時間後に濾過し

の變化との關係を見るため次の如き實驗を行ひたり。

次表に示すが如き割合の混液を作製し、混液五五〇瓦にトルオール五〇瓦及びクロロフオルム一〇瓦宛を加へ、各フラスコにコルク栓を施し、パラフインにて封じ、攝氏三五度の定温器中に放置し、一定日數後毎にピペットにて各フラスコ中より混液五〇瓦宛をとり、一〇%の三鹽素醋酸液五〇瓦を加へ、加熱濾過し濾液を一〇〇瓦となし、其中の二瓦にて可溶性窒素、二瓦にてアミノ窒素を測定せり。又濾液四〇瓦をとり二〇%の鹽酸四〇瓦を加へ加熱加水分解したる後、鹽酸を可及的に除去し、一〇〇瓦となし、其中の二瓦にてアミノ窒素を測定し、鹽酸の加水分解によりて增加せるアミノ窒素をポリペプテイド窒素として算出せり。此際に用ひたる Muscle suspension は鯖肉を裏濾にし、其二五〇瓦に水を加へて一・五立となしたるものなり。

番號		I	II	III
Muscle suspension c.c.		500	500	500
$\frac{N}{5}$ ClH	c.c.	35	0	0
$\frac{N}{10}$ NaOH	c.c.	0	0	100
水	c.c.	65	100	0
全量	c.c	600	600	600
P_H		4·8	6·2	7·2

得たる結果は第一五表に示すが如し。此第一五表より反應速度恒數を算出せる表は第一六表なり。

以上の各種の魚肉の自家消化の反應速度恒數を一目して比較し得らるゝ樣一つの表にまとめたるものが第一三表なり。

第一三表に於て知る如く、魚肉の反應速度恒數は鰹にては最初の三日目、ガザミにては最初の四日目其他の魚肉にては最初の二日目が最大の値を示せども、大體に於て最初五日間は各魚肉とも殆んど同一の値を示す。其後は日數經過すると共に段々減少す。反應速度恒數を比較すれば鰹、黑鯛、ガザミ、鰈鱸の順位にして、鰹は他の魚肉及びガザミに比し著しく大にして三倍乃至四倍の値を示す。

死後數日間を經過して自家消化の可なり進みし鯖肉の反應速度恒數を求めて第一四表に示すが如き結果を得たり。

第一四表に於て知る如く、可なり自家消化の進みし鯖肉にても自家消化の反應速度は黑鯛、鱸、鰈の如き白色の筋肉に比し遙かに大なり。

即ち以上の結果よりして考ふるに鰹、鯖の如く赤肉魚にして且つ廻游魚は白肉魚なる黑鯛、鱸、鰈に比し、自家消化作用著しく旺盛なるにより一般に赤肉の魚肉は白色の魚肉に比し自家消化速かなるものの如し。

第六章　魚肉自家消化と水素イオンとの關係

水素イオンの濃度と魚肉の自家消化の反應速度並びに可溶性窒素、ポリペプタイド窒素、アミノ窒素

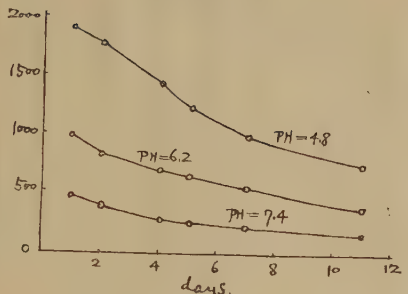
水素イオン濃度は Ph 二・〇附近にして可溶性窒素及びポリペプテイド窒素が増加すれどもアミノ窒素は増加せず。又トリプシン様酵素なる時は至適水素イオン濃度は Ph 七・〇附近にして、可溶性窒素及びアミノ窒素増加し、又エレプシン様酵素なる時はポリペプテイド窒素減じ、アミノ窒素増加し、且つ可溶性窒素増加す。又ペプシン様酵素とトリプシン様酵素又はエレプシン様酵素が混在する時は、Ph 二・〇附近に於て可溶性窒素及びポリペプテイド窒素増加し、且つ又 Ph 七・〇附近に於て、アミノ窒素増加せざる可からず。且又トリプシン様酵素とエレプシン様酵素と混在する時は、アミノ窒素及び可溶性窒素の増加の至適水素イオン濃度は Ph 七・〇附近に存在せざる可からず。若し以上の如き條件にあてはまらざる時は全く特殊の蛋白質分解酵素なりと斷定することを得らる。之れによりて余は種々の Ph に於て可溶性窒素ポリペプテイド窒素及びアミノ窒素の變化を驗するため次の如き實驗を行ひたり。

裏濾したる鯖肉二五〇瓦に水を加へて一・五立の Muscle suspension を作製し、内容五〇〇竕の三角フラスコに二五〇竕宛とり、第一七表乃至第二〇表に記載せる割合にて鹽酸又は苛性曹達及び水を加へて三〇〇竕となし、此混液中より一〇〇竕宛、内容三〇〇竕の三角フラスコ二個にとり、クロロフォルム五竕及びトルオール少量を加へ、よく攪拌し、コルク栓を施し、パラフインにて封じ、一定温度の定温器中に一週間放置したる後、各フラスコに一〇%の三鹽素醋酸液一〇〇竕宛を加へ、加熱して蛋白質を除去したる後、濾液を一〇〇竕となし、其中の二〇竕にて可溶性窒素、二竕にてアミノ窒素を測定し

前表に示すが如き割合にて I. II. 及び III. の三種の混液を作製せり。混液一〇竕の全窒素は〇・〇三九九九瓦なり。

第一五表に於て知る如く、可溶性窒素、ポリペプタイド窒素及びアミノ窒素の增加は Pʜ 四・八の時の最大にして Pʜ 六・二、Pʜ 七・四之れに次ぐ。自家消化の初期に於てはポリペプタイド窒素の增加はアミノ窒素の增加よりも大なれども、四、五日後には其增加緩慢となる。此結果より反應速度を算出せる第一六表を見て知る如く、鯖肉の自家消化の反應速度恒數は Pʜ 四・八、Pʜ 六・二、Pʜ 七・四に於て Pʜ 四・八の場合に最大にして Pʜ 六・二、Pʜ 七・四之れに次ぐ、且つ何れの場合に於ても日數經過すると共に、減少し、Pʜ 四・八の如く著しく自家消化を促進せしむる場合には日數の經過と共に急激に減少す。Pʜ の値と反應速度恒數と日數との關係を曲線にて示したるものが第四圖なり。

第四圖



魚肉中に存在する自家消化酵素が單一の酵素なるか或はペプシン樣酵素トリプシン樣酵素若しくはエレプシン樣酵素なるか、若しくは是等三種又は二種の酵素の混存するものなるかを決定するは興味ある問題なりと信ず。魚肉中の自家消化酵素が是等三種の酵素の何れに屬するか或は全く別種の酵素なるかを決定するには Pʜ の値と分解生產物とよりするを便とす。ペプシン樣酵素なる時は至適

シン樣酵素又はエレプシン樣酵素に非ず、且つ又是等の酵素の二つ又は三つの混合にも非ずして全く特殊の、魚肉に特有の酵素なるものの如し。

第一回、第二回、第三回、第四回の實驗に於て Ph の價が同一なるにも拘はらず分解の程度の異なるは、鯖肉の新鮮度の差異に歸因するものなるべし。

第七章　各種魚肉の自家消化に對する水素イオンの影響

前記の實驗によりて鯉肉及び鯖肉の自家消化は酸の添加によりて著しく促進せられ、且つ鯖肉に於ては Ph の値約四・五に於て最も旺盛なることを知り得たるにより、更に各種魚類につき至適水素イオン濃度及び自家消化速度に對する水素イオン濃度との關係を究めんため鯖、鮮、鯉、ボラ、シビマグロ及びホシザメ等の魚類の肉を用ひ、次に示せるが如き方法によりて實驗を行ひたり。

即ち常法によりて裏濾にせる魚肉二五〇瓦にて一・五立の Muscle suspension を作製し、以下各魚類の節に揭載せる表に於て示せるが如く Muscle suspension 五〇竡をとり、之れに鹽酸又は苛性曹達を加へ攝氏三八度に一定日數間放置せる後、二〇%の三鹽素醋酸二五竡を加へ、濾過し、其濾液を五〇竡となし、其中の二竡にてアミノ窒素を測定して次に示すが如き結果を得たり。防腐劑としてクロロフオルム及びトルオールを各フラスコに添加せり。

鯖肉——第二八表に示せるが如き割合の混液を作製し、攝氏三八度の定溫器中に四日間放置せしめた

又四〇竓をとり、同量の二〇%の鹽酸を加へ加熱加水分解したる後、可及的鹽酸を除去せる後一〇〇竓となし、其中の二竓にてアミノ窒素を測定し、得たる値に二・五を乘じて最初の濾液二竓のアミノ窒素を減じ、得たる差を最初の濾液二竓中のポリペプテイド窒素とせり。

分析の結果、第二一表乃至第二四表に示せるが如き値を得たり。

第二一表乃至第二四表に於て知る如く、可溶性窒素、ポリペプテイド窒素及びアミノ窒素はPH四・八の所にて最大の値を示し、これより酸度大なるか若しくは小なる時は是等三種の窒素の値は減少し、酸度PH四・八より遠ざかるに從つて益々減少す。是等三種の窒素の增加量とPHとの關係を別々の表にて示せば第二五表乃至第二七表の如し。

第二五表乃至第二七表に於て知る如く、第一回に於ては可溶性窒素、ポリペプテイド窒素及びアミノ窒素は何れもPH四・八に於て最大の値を示し、酸度其れ以下に下るに從つて是等窒素の値も減少し、第二回に於ては三窒素ともPH五・四に於て最大の値を示し、酸度減ずるに從ひ益々減少す。同樣に第三回に於ても是等三窒素ともPH六・四に於て最大の値を示し、酸度減ずるに從つて減少す。第四回に於ては三窒素ともPH三・八より酸度減少するに從ひ段々增加し、PH四・八に於て最大の値を示し、更に其れより酸度減少する時は却つて是等窒素は減少す。

之れによりて考ふるに魚肉中に存在する自家消化酵素即ち蛋白質分解酵素はペプシン樣酵素、トリプ

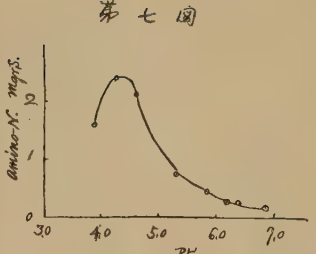
ば第三三表に示すが如し。

第三三表に於て示すが如く、鮮肉の自家消化の反應速度恒數 $K\times10^{3}\times0.4343$ の値は P_H 四·五附近にて最大にして二九一一を示し、P_H 三·七附近乃至五·三附近は其値殆んど等しく一七四八、二九一一、二四〇三の數を示し、P_H 六·〇以上に於ては急減して四二以下の數を示す。

シビマグロ——第三四表に示せるが如き割合の混液を作製し、三角フラスコにとり、攝氏三八度の定温器中に六日間放置せる後、アミノ窒素を測定して第三五表に示すが如き結果を得たり。

第三五表を曲線にて示したるものが第七圖なり。

第七圖



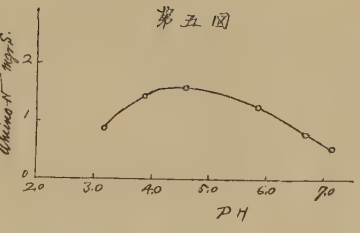
第三五表及び第七圖に於て知るが如く、シビマグロ肉の自家消化は P_H 四·五附近に於て最大にして P_H 六·九附近以下のアルカリ性に於ては其進行甚だ緩慢なり。第三五表よりシビマグロ肉の自家消化の反應速度恒數を求むれば第三六表に示すが如し。

第三六表に於て示すが如くシビマグロ肉の自家消化の反應速度恒數 $K\times10^{3}\times0.4343$ の値は P_H 四·二四附近に於て最大なる値一九四四を示し、P_H 三·八八に於ては一二三五、P_H 四·六〇に於ては一六六五を示し、P_H 五·三〇に於ては五一九に減じ、P_H 六·八七以下のアルカリ性に於ては八三を示すに過ぎず。即ち P_H 三·八八乃至四·六〇

る後アミノ窒素を測定して第二九表に示すが如き結果を得たり。

此第二九表を曲線にて示したるものが第五圖なり。

第五圖

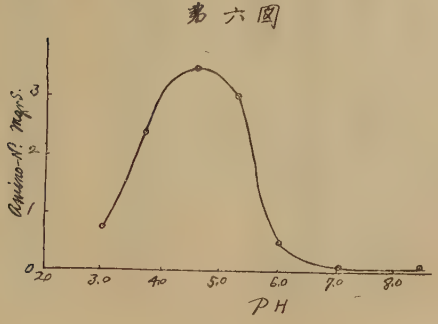


第二九表及び第五圖に於て知る如く、鯖肉は Pʜ 四·五附近に於て自家消化最も旺盛なり。第二九表より反應速度恒數を求めたるものが第三〇表なり。

第三〇表により、鯖肉の自家消化の反應速度恒數は Pʜ 四·五附近に於て最大にして、$K\times10^{3}\times0.4343=1381$ を示し、Pʜ 三·八九乃至五·八二に於ては其差僅少にして $K\times10^{3}\times0.4343$ の値は一二五二乃至一〇五〇を示せども、其前後の Pʜ に於ては著しく減少することを知る。

鮮肉——第三一表に示せるが如き割合の混液を作製し三角フラスコにとり、攝氏三八度の定温器中に六日間放置せしめたる後、アミノ窒素を測定して第三二表に示せるが如き結果を得たり。此第三二表を曲線にて示したるものが第六圖なり。

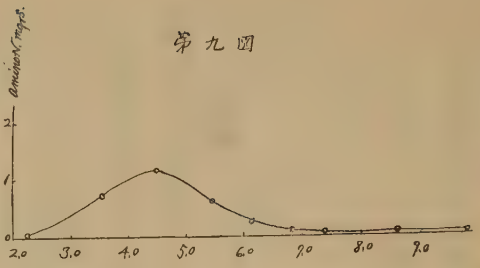
第六圖



第三二表及び第六圖に於て知る如く、鮮肉の自家消化は Pʜ 四·五附近に於て最も旺盛にして、Pʜ 二·一四附近の酸性及び Pʜ 七·〇以上のアルカリ性に於ては殆んど進行せず。第三二表より鮮肉自家消化の反應速度恒數を求むれ

第四一表及び第九圖に於て知る如く鯉肉の自家消化は Pʜ 四·五附近にて最も旺盛にして Pʜ 六·八七以下のアルカリ性に於ては其作用甚だ緩慢にして Pʜ 九·八五に至れば殆んど進行せざるが如し。第四一表より鯉肉自家消化の反應速度恒數を求むれば第四二表に示すが如し。

第九圖



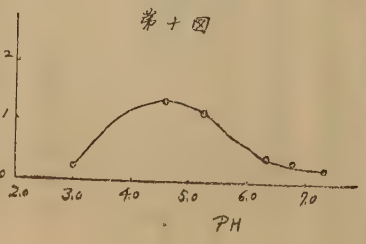
第四二表に於て示すが如く、鯉肉自家消化の反應速度恒數 $K \times 10^8 \times 0.4343$ は Pʜ 四·五に於て九六八の數を示し、Pʜ 三·五四に於ては五六〇、Pʜ 五·四七に於ては四八七を示し、Pʜ 二·二〇の如き酸性に於ては一八の如く極少なる數を示し、又 Pʜ 六·八七以下のアルカリ性に於ては急激に減少して六一以下の數を示す。

ホシザメ——第四三表に於て示せるが如き割合の混液を作製し、三角フラスコにとり、攝氏三八度の定溫器中に四日間放置せる後、アミノ窒素を測定して第四四表に示すが如き結果を得たり。

第四四表を曲線にて示したるものが第一〇圖なり。

第四四表及び第一〇圖に於て知る如く、ホシザメの肉の自家消化は Pʜ 四·五附近に於て最も旺盛にして Pʜ 七·三七附近に於ては其作用甚だ緩慢なり。第四四表よりホシザメ肉自家消化

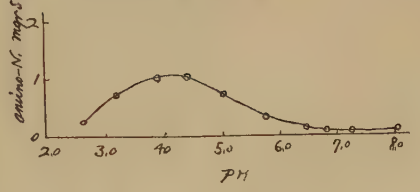
第十圖



に於ける反應速度恒數は殆んど大差なきを知る。

ボラ――第三七表に示せる如き割合の混液を作製し、三角フラスコにとり、攝氏三八度の定温器中に六日間放置せしめたる後、アミノ窒素を測定して第三八表に示すが如き結果を得たり。此三八表を曲線にて示したるものが第八圖なり。

第八圖



第三八表及び第八圖に於て知る如く、ボラ肉の自家消化は Ph 四・五附近に於て最も旺盛にして、Ph 二・六七の如き酸性及び Ph 六・四四に於ては其作用甚だ緩慢にして、Ph 六・七九以下のアルカリ性に於ては其進行殆んど認め得ざるが如し。第三八表よりボラ肉自家消化の反應速度恒數を求むれば第三九表に示すが如し。

第三九表に於て示すが如く、ボラ肉の自家消化の反應速度恒數 $K=10^{8}\times 0.4343$ は Ph 三・八六に於て七八二、Ph 四・三四に於て七七九を示し、Ph 六・七九以下のアルカリ性に於ては急激に減少して四一、三五、の如き數字を示す。

鯉――第四〇表に於て示すが如き割合の混液を作製し、三角フラスコにとり、攝氏三八度の定温器中に六日間放置せしめたる後、アミノ窒素を測定して第四一表に示すが如き結果を得たり。

第四一表を曲線にて示したるものが第九圖なり。

又各種魚肉は各々其自家消化速度を異にし、一般に赤色の肉は白色の肉に比し速度著しく大なり。この魚肉の種類によりて其自家消化速度を異にするは魚肉の Pʜ の差異に歸因するものに非ずやと考へ、魚肉を篩上にて磨り、壓搾器にて壓搾し、得たる透明の肉汁の Pʜ を測定して次の如き結果を得たり。

魚類	Pʜ	魚類	Pʜ
鰯	6.12	鮮	5.88
ボラ	6.30	シビイアロ	6.17
鯉	6.75	鰯	6.82

自家消化酵素は、Pʜ 四·五附近以下の酸度に於ては酸度高き程作用力旺盛なり。然るに右表に於て知る如く鮮が五·八八の Pʜ を有して他は皆 Pʜ 六·〇〇以下の酸度を有す。而して殆んど其値を等しくす故に是等魚肉の自家消化速度に於ける差異を魚肉の Pʜ の差異に歸せしむることを得ず。又之等肉汁が自家消化によりて其 Pʜ の値を變ずるや否やを檢するため肉汁にクロロフオルム及びトルオールを防腐劑として加へ、攝氏三八度の定温器中に一〇日間放置せしめたる後 Pʜ を測定せるも何等の變化をも認めず。且又 Muscle suspension を作製し、Pʜ の變化を檢したるも毫も變化を認めず。即ち魚肉が自家消化する際には其の Pʜ の値を變せず。

第九章　温度の影響

裏濾したる魚肉二五〇瓦にて一·五立の Muscle suspension を調製し、五〇竓宛を内容一〇〇竓の三

の反應速度恒數を求むれば第四五表に示すが如し。

第四五表に於て示すが如く、ホシザメ肉自家消化の反應速度恒數 $K=10^3\times0.4343$ の値は Pʜ 四·六一に於て最大の數一七三六を示し、Pʜ 五·二三に於ては一五二五を示し、Pʜ 六·三五以上の酸度に於ては急に減じて四九五以下の數を示すに至る。

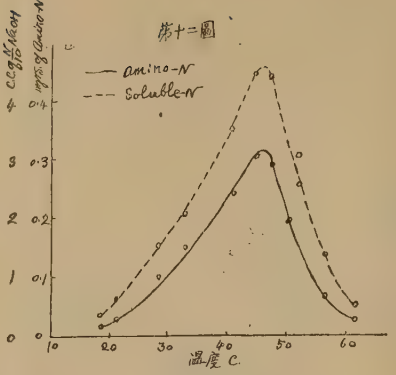
以上の鯖、鮮、シビマグロ、鯉、ボラ及びホシザメ等の魚肉の自家消化に對する水素イオンの影響を通覽するに、之等魚肉の自家消化は Pʜ 四·五附近に於て最も旺盛にして、Pʜ 二·〇附近より以上の酸及び Pʜ 七·〇附近以下の酸度に於ては其作用甚だ緩慢なり。又其反應速度恒數を見るも Pʜ 四·五附近に於て最大の値を示し、Pʜ 二·七附近乃至五·三附近間の反應速度恒數は其差僅少なれども、Pʜ 二·〇附近の酸度に至るか若しくは Pʜ 七·〇附近以下の酸度に於ては急激に減少することを知る。これによつて魚肉中の組織蛋白分解酵素に對する水素イオンの至適濃度は Pʜ 四·五附近なることを知る。又以上の表に記載せる Pʜ の値は自家消化前の混液の酸度なれども、次章に於て述ぶるが如く、自家消化中に於ては Pʜ の値は變化せざるにより此値は自家消化中も同一の値を有するものとせり。

第八章　自家消化中に於ける Pʜ の變化

各種魚類の筋肉中の自家消化酵素に對する至適水素イオン濃度は Pʜ 四·五附近にして酸度之れより增加するか、若しくは減少するに從ひ自家消化作用は緩慢となる。

大にして、それより温度昇るか若しくは降るに從ひ減少す。攝氏六一・二度に於ても尙は自家消化進行することを知る。

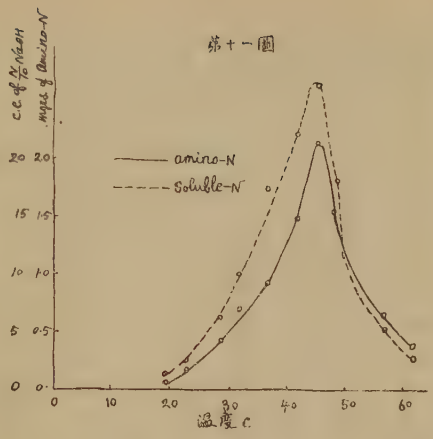
第四六表にて知る如く、鯖肉は三日間の自家消化に於てアミノ窒素は生肉に對し、攝氏一九・一度に於ては〇・〇一八%、攝氏二二・五度に於ては〇・〇四六%、攝氏二八・四度に於ては〇・一二六%、攝氏三一・八度に於ては〇・二〇七%、攝氏三六・六度に於ては〇・二七八%、攝氏四一・六度に於ては〇・四五五%、攝氏四五・三度に於ては〇・六四九%、攝氏四八・一度に於ては〇・三四七%、攝氏五六・二度に於ては〇・二〇九%、攝氏六一・〇度に於ては〇・一二七%增加す。然るに第四八表にて知る如く、鮮肉に於ては攝氏一八・二度に於ては〇・〇〇三%、攝氏二一度に於ては〇・〇〇七%、攝氏二八・五度に於ては〇・〇二九%、攝氏三三・〇度に於ては〇・〇四五%、攝氏四一・一度に於ては〇・〇七三%、攝氏四四・九度に於ては〇・〇九三%、攝氏四七・六度に於ては〇・〇八六%、攝氏五一・九度に於ては〇・〇七九%、攝氏五六・四度に於ては〇・〇一八%、攝氏六一・二度に於ては〇・〇〇七%增加す。



反應速度恒數を求むれば第四九表の如し。此第四九表よりして $K\times10^3\times0.4343$ は攝氏四四・九度に

角フラスコにとり、防腐劑としてチモール〇・五瓦宛を加へ、よく振盪し、種々の温度を有する水槽中に一定日數間放置したる後、二〇%の三鹽素醋酸液二五竓宛を加へて蛋白質を沈澱せしめ、之れを濾過し、濾液を五〇竓となし、其中の二〇竓にて可溶性全窒素を、又二竓にてアミノ窒素を測定して第四六表乃至第五七表に示すが如き結果を得たり。

第十一圖



使用せる魚類。鯖、鮮、鯉、鮒、ホシザメ、

鯖——第四六表を曲線にて示したるものが第一一圖なり。此第四六表及び第一一圖に於て知る如く、アミノ窒素及び可溶性窒素の增加は攝氏四五度附近に於て最大にして、其れより温度上昇するか又は下降するに從ひ減少す。攝氏六一度に於ても尙ほ自家消化進行することを知る。反應速度恒數を求むれば第四七表の如し。第四七表よりして、反應速度恒數 $K \times 10^3 \times 0.4343$ は攝氏四五・三度に於て二四八九を示すに反し、攝氏一九・一度に於ては六四を示すに過ぎず。尙ほ攝氏六一度の如き温度に於ける値は二八・四度に於ける値と殆んど相等しきことを知る。

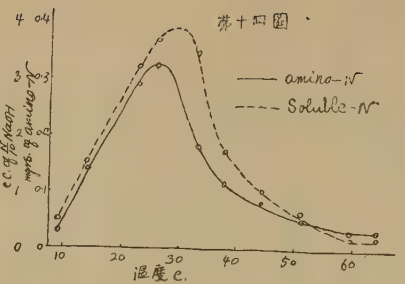
鮮——第四八表を曲線にて示したるものが第一二圖なり。

第四八表及び第一二圖に於て知る如く、アミノ窒素及び可溶性窒素の增加は攝氏四五度附近に於て最

$10^{2} \times 0.4343$ は攝氏二五度に於て最大の値三九三を示し、其れ以下の温度に於ては徐々に減少し、攝氏二五度以上に於ては攝氏三五度に至る迄は徐々に減少するも攝氏四二・七度以上に於ては急激に減少して八九を示すに至ることを知る。

第五二表に於て知る如く、アミノ窒素及び可溶性窒素の増加は攝氏二六・一度に於て最大にして、其れより温度低き時は段々減少し、攝氏九・七度に於ては自家消化の進行著しく緩慢なり。又温度高き時も亦漸時減少し、攝氏六〇度以上に於ては自家消化殆んど進行せざるが如し。第五二表に示せる結果は第五〇表に示せる結果と殆んど同じく、鯉肉の自家消化に對する至適温度は攝氏二六乃至二七度なることを知る。

第十四圖



第五二表を曲線にて示したるものが第一四圖なり。

第五二表より反應速度恒數を求むれば第五三表に示すが如し。即ち此表に於ては、反應速度恒數 $K \times 10^{2} \times 0.4343$ は攝氏二六・一度に於て最大の値三七七を示し、温度攝氏九・七度以下及び六〇度以上に於ては著しく僅少なる値を示す。

鮒——第五四表を曲線にて示したるものが第一五圖なり。

第五四表及び第一五圖に於て知る如く、アミノ窒素の増加は、攝氏二一・六度に於て最大にして攝氏

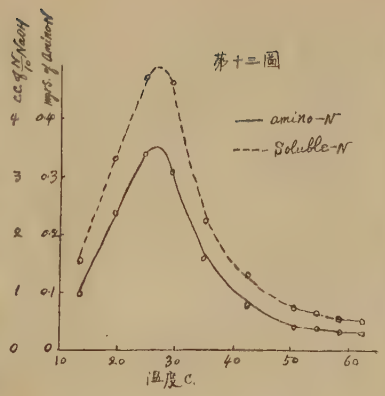
於て三二五を示すに反し、攝氏一八・二度に於ては一三を示すに過ぎず、且つ攝氏六一・二度に於ける値は攝氏約二一度に於ける値に相等しきことを知る。

鯉――第五〇表を曲線にて示したるものが第一三圖なり。

第五〇表及び第一三圖に於て知る如くアミノ窒素及び可溶性窒素の增加は攝氏二六度附近に於て最大にして、それより温度昇るか若しくは降るに從ひ減少す。攝氏五八・五度以上に於ては温度上昇するも餘り變化なく、攝氏六二・四度に於ける値と殆んど同一なり。

攝氏五八・五度附近に於ては自家消化の進行甚だ緩慢なることを知る。第五〇表及び第一三圖に於て知る如く、鯉肉の自家消化に對する至適温度は攝氏二六乃至二七度にして、鯖肉及び鮮肉の攝氏四五度に比し遙かに低く、且つ攝氏六〇度附近に於ては自家消化殆んど進行せざるに反し、鯖肉及び鮮肉に於ては尙ほ進行するが如く、鯉肉は海水魚たる鯖肉及び鮮肉と温度に對する影響を著しく異にするにより實驗の誤まりに非ずやと考へ、更に同一實驗を繰り返して、第五二表に示すが如き結果を得たり。

第五〇表より反應速度恒數を求むれば第五一表に示すが如し。此第五一表よりして反應速度恒數K×



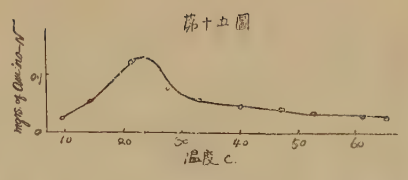
急激に減じ、攝氏四九・六度に至れば七五〇の値を示すに至る。

以上の實驗結果即ち第四六表乃至第五七表を通覽するに魚肉の自家消化の反應速度は勿論なれども、其至適温度及び最高限界温度も亦魚類の種類によりて其趣きを異にすることを知る。即ち海水魚にして且つ硬骨魚たる鯖及び鮃の肉の自家消化は其速度を著しく異にし、鯖肉は大にして鮃肉は小なれ共其至適温度は何れも攝氏四五度附近にして攝氏六一度の如き高温度に於ても尚ほ進行すれども、海水魚にして且軟骨魚たるホシザメの肉に於ては其至適温度は鯖、鮃と異なり攝氏四〇度附近にして攝氏六一度以上の温度に於ても、尚ほ自家消化の進行することは鯖鮃と同樣なれども、尚ほ是等の魚肉よりも速度大なり。然るに淡水魚たる鯉、鮒の肉に於ては以上述べたる海水魚と全く其趣きを異にす。即ち鯉肉に於ける至適温度は攝氏二六乃至二七度附近にして、鮒肉に於ては攝氏二二乃至二三度附近なり。即ち淡水魚たる鯉及び鮒肉の自家消化の至適温度は攝氏二〇度と三〇度の間にして海水魚たる鯖、鮃、ホシザメの肉に於けるよりも遙かに低きことを知る。しかのみならず鯉及び鮒肉に於ては攝氏六〇度附近に至れば其自家消化速度著しく緩慢となる。

温度係數及び温度恒數——化學反應は一般に温度上昇すると共に增加す。即ち温度一〇度上昇する毎に約二倍乃至三倍に增加す。

例へば反應速度が攝氏一〇度に於て二を示せば攝氏二〇度に於ては四、攝氏三〇度に於ては八となる

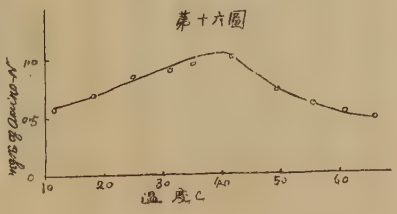
六一・三度以上に於ては自家消化殆んど進行せず。故に鮒肉の自家消化に對する至適温度は攝氏二二乃至二三度附近なることを知る。第五四表より反應速度恒數を求むれば第五五表に示すが如し。



第五五表に於て知る如く、$K\times10^{5}\times0.4343$ は攝氏二一・六度に於て二一〇を示し、攝氏二七・四度に於て一三一を示し、攝氏一四・四度に於ては九六、攝氏三三度に於ては八八を示すにより攝氏二一・六度と二七・四度の中間に於て最大の値を示すものと考へらる。

ホシザメ――第五六表を曲線にて示したるものが第一六圖なり。

第五五表及び第一六圖に於て知る如く、アミノ窒素及び可溶性窒素の増加は攝氏四一・七度に於て最大にして、攝氏六六度の如き高温度に於ても、且又攝氏一一・三度の如き低温度に於ても充分に認め得らる。即ちホシザメの肉の自家消化は攝氏四〇度附近に於て最も旺盛にして攝氏六六度の如き高温度に於ても進行することを知る。第五六表より反應速度恒數を求むれば第五七表に示すが如し。



第五七表に於て知る如く反應速度恒數 $K\times10^{5}\times0.4343$ は攝氏四一・七度に於て最大の値一三八四を示し、攝氏四一・七度以下に於ては徐々に減ずるに反し、攝氏四一・七度以上に於ては

$K_{40} : K_{50} = 1.68$　　$K_{45} : K_{35} = 1.37$　　$K_{50} : K_{40} = 1.71$

$K_{55} : K_{45} = 1.04$

故に余は次に示すが如き方法によりて温度係數を算出せり。即ち Arrhenius の公式

$$\frac{K_2}{K_1} = e^{\frac{A}{R}\left(\frac{1}{T_1}-\frac{1}{T_2}\right)}$$

を變形して

$$K_2 e^{\frac{A}{R}\cdot\frac{1}{T_2}} = K_1 e^{\frac{A}{R}\cdot\frac{1}{T_1}}$$

となす

然る時は　$K e^{\frac{A}{R}\cdot\frac{1}{T}}$ ＝定數……(1)

故に　$\log K + \frac{A}{R}\log e\,\frac{1}{T}$ ＝定數……(2)

(2)式は直線を表はす。即ち反應速度恒數の對數を直角座標の縦軸に沿ふて測り、之れに對應する温度の逆數を横軸に沿ふて測り一組の關係を一點として示し。是等の點が一つの直線上に分布すれば其場合に於ける反應速度恒數と温度との關係は(2)式即ち(1)式によりて表はさるるものにして其直線の傾斜より次の如くしてAを定むることを得。即ち其直線上に任意に二點をとり、一點より横軸に垂線を他の一點より横軸に平行線を引き其交點と二點間との距離をx及びyとし（次の圖に示すが如し）

如し。之れを曲線にて示せば最初は徐々に上昇し、後になると急激に上昇して遂には殆んど垂線に近き形を取るに至る。

酵素の反應も亦此法則に從へども、其の温度係數が屢々二乃至三より著しく大なる場合あり。例へばTamman はエムルシンの温度係數が攝氏六〇度乃至七〇度に於ては七・一四なることを見、又 Vernon はトリプシンにつき攝氏二〇度乃至三〇度に於て五・三なることを見たり。又一般に酵素の反應に於ては温度上昇するに從ひ温度係數の價も減少することを普通とす。温度係數は Arrhenius の公式

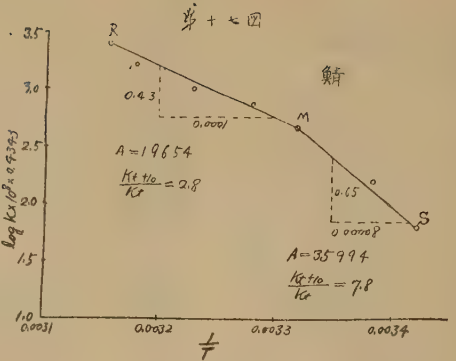
$$\frac{K_2}{K_1} = e^{\frac{A}{R}\left(\frac{1}{T_1}-\frac{1}{T_2}\right)}$$

より求めたり。

公式中 K_1 及び K_2 は夫々絶對温度 T_1 及び T_2 に於ける自家消化の反應速度恒數、R は瓦斯數恒（一・九八五カロリー）にして、A は魚類の種類によりて固有の恒數にして之れを温度恒數と稱す。此 A の價は非酵素的反應の場合には一般に温度によりて變化せざれども、酵素の反應の場合には屢々温度の增加によりて減少する場合あり。Arrhenius の公式より温度係數を求むるに當り、夫々觀測したる温度に於て得たる結果より計算する時は觀測温度の間隔の小なる程得らるる温度係數の値は各觀測温度毎に異なりて統一なし。例へば Auld[49] のアミグダリン、エムルシンに關する研究の如し。即ち

$K_{25} : K_{15} = 2.37$　　$K_{30} : K_{20} = 1.81$　　$K_{35} : K_{25} = 2.14$

第一七圖に於ける二直線の各々につきて温度恒數及び温度係數を求むれば



RM に於て　$A=19654$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=2.8$

MS に於て　$A=35994$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=7.8$

即ち鯖肉の自家消化に對する温度恒數及び温度係數は攝氏二八・四度を境として二段に區別することを得。

即ち攝氏二八・四度に於ては

$A=19654$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=2.8$　にして

攝氏二八・四度以下に於ては

$A=35994$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=7.8$　なり。

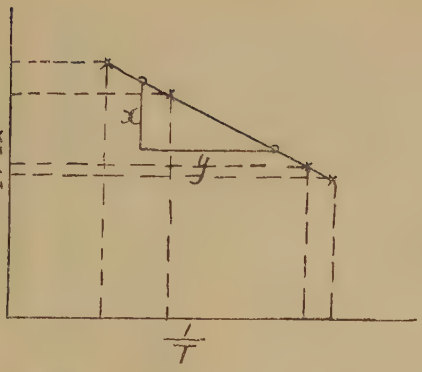
鮮肉――第五九表より $\log K\times10^3\times0.4343$ と絶對温度の逆數との一組の關係の點を求め之れを連結すれば M 點を境として二直線を考へ得らる。即第一八圖に示すが如く RM と MS との二直線を考へ得らる。故に此二直線の各々につきて温度恒數及び温度係數を求むれば

$\frac{x}{y}=a$ とす。然る時は $\frac{A}{R}\log e=a$

故に　$A=\frac{a}{\log e}\cdot R$ ……(3)

(3)式より温度恒數 A を求む。

又温度係數は　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=E=e^{\frac{A}{R}\left(\frac{1}{T}-\frac{1}{T+10}\right)}$



故に　$\log E=\frac{A}{R}\log e\left(\frac{1}{T}-\frac{1}{T+10}\right)=a\cdot\frac{10}{T(T+10)}$ …(4)

(4)式より温度係數の對數を求めたる後 $\frac{K_{t+10}}{K_t}$ の値を算出す。

上記の方法によりて鯖、鮮、鯉、鮒、ホシザメの肉の自家消化に對する温度係數及び温度恒數を求むれば次の如し。

鯖肉――第五八表に示すが如く $\log K\times10^8\times0.4343$ と絶對温度の逆數とを求め、之等の一組の關係の點を求め、之れを連結すれば第一七圖に示すが如く M 點を境として二直線を考へ得らる。即ち RM と MS との二直線を考へ得らる。

RM に於て　$A=13443$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=3.1$

MS に於て　$A=44053$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=5.4$

即ち鯉肉の自家消化に對する温度恒數及び温度係數は攝氏一四・五度を境として二段に區分することを得。即ち攝氏一四・五度以上に於ては

$A=13443$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=3.1$

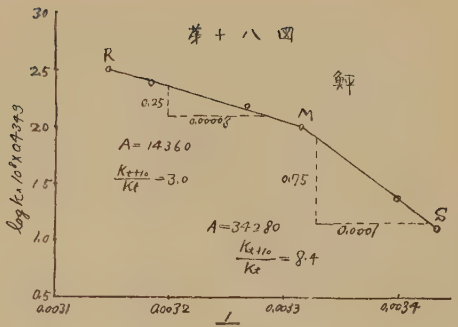
攝氏一・四五度以下に於ては

$A=44053$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=5.4$

鮒肉――第六一表に於て $\log K\times 10^3\times 0.4343$ と絶對温度の逆數との一組の關係の點を求め、之れを連結すれば M を境として RM 及び MS なる二直線を考へ得らる。

第二〇圖に於て、二直線 RM 及び MS につきて温度恒數及び温度係數を求むれば

RM に於て　$A=16620$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=4.2$



RM に於て　$A=14360$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=3.0$

MS に於て　$A=34280$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=8.4$

即ち鮮肉の自家消化に對する温度恒數及び温度係數は攝氏二八・五度を境として二段に區分することを得。

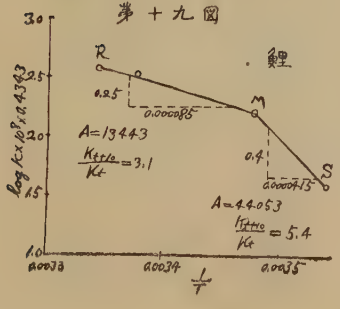
即ち攝氏二八・五度以上に於ては

$A=14360$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=3.0$　にして

攝氏二八・五度以下に於ては

$A=35994$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=7.8$　なり。

鯉肉――第六〇表に於ける $\log K\times10^5\times0.4343$ と絶對温度の逆數との一組の關係の點を求め、之れを連絡すれば M 點を境として RM 及び MS の二直線を考へ得らる。即ち第一九圖に於て二直線 RM 及び MS につきて温度恒數及び温度係數を求むれば



即ちホシザメ肉の自家消化に對する温度恒數及び温度係數は攝氏二四・七度を境として二段に區分することを得。即ち攝氏二四・七度以上に於ては

$$A = 4353 \qquad \frac{K_{t+10}}{K_t} = 1.3$$

攝氏二四・七度以下に於ては

$$A = 7617 \qquad \frac{K_{t+10}}{K_t} = 1.6$$

以上の實驗を通覽するに海水魚たる鯖、鮮、ホシザメ及び淡水魚たる鯉、鮒等の魚肉の自家消化に對する温度恒數及び温度係數は何れも皆或る温度を境として二段に區分することを得。即ち低温度の場合と高温度の場合とは其値を異にし、低温度に於ける値は高温度に於ける値よりも大なり。而して高温度に於ける温度係數は二乃至三の値に近かることを知る。以上の結果を表にて示せば第六三表の如し。

第六十三表

魚名	温度の範圍 C.	A	K_{t+10}/K_t	至適温度
鯖	19.1—28.4	35994	7.8	45度附近
	28.4—45.3	19654	2.8	
鮮	18.2—28.5	34280	8.4	45度附近
	28.5—44.9	14364	3.0	
鯉	9.7—14.5	44053	5.4	27度附近
	14.5—26.1	13413	3.1	

MS に於て　$A=26120$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=7.0$

即ち鮒肉の自家消化に對する温度恒數及び温度係數は攝氏一四・四度を境として二段に區分することゝを得。即ち攝氏一四・四度以上に於ては

$A=16620$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=4.2$

攝氏一四・四度以下に於ては

$A=26120$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=7.0$

第二十一図

ホシザメ――第六二表に於ける $\log K\times10^3\times0.4343$ と絶對温度の逆數との一組の關係の點を求め、之れを連結すれば M 點を境として RM 及び MS なる二直線を考へ得らる。

即ち第二一圖に於ける二直線 RM 及び MS につきて温度恒數及び温度係數を求むれば

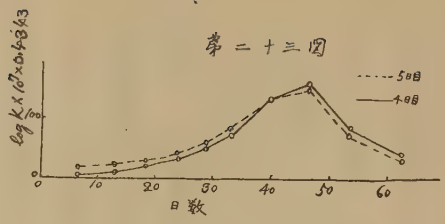
RM に於て　$A=4353$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=1.3$

MS に於て　$A=7617$　$\frac{K_{t+10}}{K_t}=1.6$

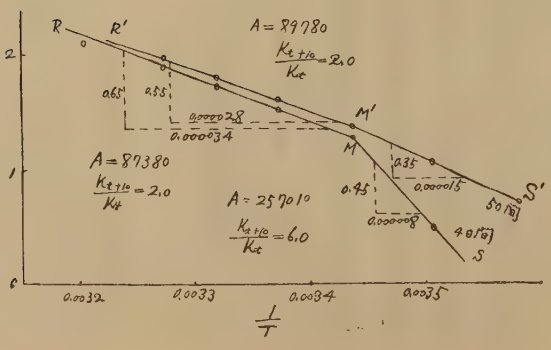
に於ては四日目と五日目の反應速度恒數を比較するに後者の場合增加するに反し、或る一定の温度以上に於ては却つて減少す。之れを曲線にて示したるものが第二三圖なり。

温度係數及び温度恒數を求むるため第六八表に於て $\log K \times 10^8 \times 0.4343$ と絶對温度の逆數との一組の關係の點を求め、之れを連結すれば四日目及び五日目の各々の場合に於いて M 及び M' を境として、第二四圖に於て知る如く二直線を考へ得らる。即ち RM と MS 及び $R'M'$ と $M'S'$ との二直線を考へ得らる。是等の直線より温度恒數及び温度係數を求むれば第二四圖に示すが如し。

第二十三圖



第二十四圖

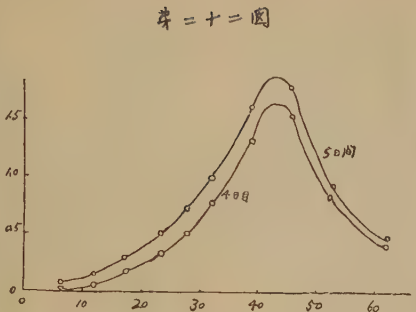


即ち鰹肉に於ては攝氏一七・八度を境として温度係數を二段に區分し得。此境界温度以上の温度に於ける温度係數は四日目及び五日目に於て同一にして二・〇を示し、境界温度以上に於ては四日目より五日目の温度係數は小なることを知る。

鯖	9.7—14.4	26120	7.0	23度附近
	14.4—21.6	16620	4.2	
ホシザメ	11.3—24.7	6717	1.6	40度附近
	24.7—41.7	4353	1.3	

魚肉の自家消化の温度係數が或る温度を境として二段に區分せられ、高温度の場合に於ては二乃至三に近き數を示し、低温度に於ては其れよりも高き數を示せども、自家消化の時間を增加する時は一般に反應速度恒數が減ずる故に自家消化時間と温度係數との關係を見るため鰹肉を用ひ種々の温度に於て四日間と五日間の自家消化せしめて反應速度恒數を求め、且又温度係數を求めたり。

第十二圖



即ち鰹肉を裏濾にして其の二五〇瓦にて前述の方法によりて一・五立の Muscle suspension を作製し、前述の方法と同一方法によりてアミノ窒素を測定し第六四表に示すが如き結果を得たり。第六四表を曲線にて示したるものが第二二圖なり。第六四表より反應速度恒數を求むれば第六五表及び第六六表に示すが如し。

第六五表と第六六表とに於て、四日目と五日目との反應速度恒數 $K\times10^{8}\times0.4343$ を比較すれば第六七表に示すが如し。第六七表に於て知る如く、K の値は或る一定の温度以下

融解後の自家消化速度を測定して其分解速度が凍結せしめざるものの分解速度と殆んど同様なれども、零下八度に於て空氣中にて徐々に凍結せしめたるものを融解する時は其分解速度著しく增大することを見たり。

余は鯖及び鯉を用ひ凍結中に於ける變化及び融解後に於ける分解速度を次の如き方法によりて檢せり即ち鯖肉及び鯉肉を常法の如く裏濾にし、其二五〇瓦をとり生理的食鹽水及びクロロフオルム及びトルオールを加へて一・五立の Muscle suspension を作製し、其中よりピペットにて一〇〇竓宛を一〇個の內容三〇〇竓の三角フラスコにとり、コルク栓を施し、更にパラフインにて封じ、其中二個のフラスコを直に分析に供し、他の殘りの八個のフラスコを零下一七度の室內に放置し、二四時間後再び二個のフラスコ取り出して分析に供せり。此際に既にフラスコの內容物は全く凍結せり。以上の二個の分析の結果を比較して Muscle suspension の凍結する迄の間の變化を知り、更に第二回目の分析と比較して凍結中に自家消化の起るや否やを檢せり。

各フラスコにタンニン酸液四〇竓を加へ、若し內容物が凍結せる時はフラスコを溫湯に浸して融解せしめ、乾燥せる濾紙及び其他の器具を使用して濾過す。此際に濾紙上の殘滓は之れを水洗せず。斯くして得たる濾液二〇竓にて可溶性窒素を、又二竓にてアミノ窒素をバンスライク氏法にて測定して第七一表乃至第七四表に示すが如き結果を得たり。第七一表乃至第七四表に於て知る如く、鯖肉及び鯉肉の自

溫度	4日目		5日目	
	A	$\frac{K_{t+10}}{K_t}$	A	$\frac{K_{t+10}}{K_t}$
6.5—17.8	257010	6.0	106650	2.9
17.8—46.0	87380	2.0	89780	2.0

(49)酵素に關する既知の溫度係數を擧ぐれば第六九表に示すが如し。

魚肉の自家消化に對する溫度係數と第六九表に記載せる値とを比較するに高溫度に於ける値は表に示すと同じく二乃至三に近き數を示せども、低溫度に於ける値は遙かに大なることを知る。

破壞溫度——常法によりて作製せる鯖肉の Muscle-suspension 五〇竓宛を三角フラスコにとり、攝氏七五度、八五度及び九五度の水槽中にて一〇分間加熱したる後一旦冷却し、更に攝氏三七度の定溫器中に八日間放置したる後常法によりて濾液二竓にてアミノ窒素を測定して第七〇表に示すが如き結果を得たり。此第七〇表に於て知る如く、鯖肉を攝氏七五度に於て一〇分間加熱する時は自家消化の速度は約三分の一に減退し、攝氏八五度に於て一〇分間加熱する時は自家消化は全く進行せず。即ち鯖肉の自家消化の破壞溫度は攝氏八五度附近なることを知る。

第十章　冷凍魚の自家消化

Fearon 及び Foster(67)（一九二二年）は牛肉を零下八度の食鹽水中にて急激に凍結せしめたるものの

部は之れを攝氏三八度の定溫器中に移入し、一定日數經過後に分析に供せり。分析方法は前實驗と同樣にしてタンニン酸液二五竓を加へて蛋白質を沈澱せしめ、其濾液を五〇竓となし、其中の一竓にてバンスライク氏法によりてアミノ窒素を測定して第七六表に示すが如き結果を得たり。

第七六表に於て知る如く空氣冷凍せしめたる鯖肉の融解後の自家消化は冷凍せしめざるものよりも著しく旺盛にして一旦空氣冷凍せしめたるものを攝氏三八度の定溫器中に移入する時は一日間にて、凍結せしめずして七日間攝氏三八度に放置せしめたる時に生ずるアミノ窒素と殆んど同一量のアミノ窒素を生ずることを知る。即ち空氣冷凍後融解せしむる時は一日間にて冷凍せしめざるものの七日間と同等の自家消化起ることを知る。此實驗の結果は Fearon 及び Foster, Callow 等の實驗結果と一致す。第七六表より自家消化の反應速度を算出すれば第七七表に示すが如し。

第七七表よりして自家消化の反應速度恒數 $K \times 10^{2} \times 0.4343$ は一〇日間の分解に於て凍結せしめざるものの値が六八九なるに反し、一旦凍結せしめて融解したるものは約一〇倍なる七二六〇なることを容易に知り得。

以上示せるが如く、凍結によりて之等魚肉の自家消化速度が著しく影響せらるゝ原因を說明することは困難なる事業なり。然れども徐々に魚肉を凍結せしむる時は細胞膜が破壞せらるゝ結果細胞內の平衡狀態が破るゝことは明白なり。余は凍結魚の融解後の自家消化の速度も其融解溫度によりて影響せらる

家消化は凍結狀態に達する迄は進行すれども、一旦凍結する時は、鯉肉にては四六日間、鯖肉にては三四日間放置する毫も進行せず。此實驗結果は Callow[31]（一九二五年）の研究結果によりて確められたり氏は鰹肉につき研究し、之れを攝氏一度に五ヶ月間放置するも自家消化の起れることを認め得ずして九ヶ月後に至り始めて分解作用の起れることを見たり。上の實驗によりて魚肉の自家消化は凍結狀態に於ては進行せざることを知り得たるにより、之れに融解せしめたる後、進行するや否やを檢するため、前實驗と同一方法により二個のフラスコを直ちに分析に供し、六個のフラスコを零下一七度に放置し、其中四個のフラスコを一五時間後に取り出し、中二個を直ちに分析に供し、他の二個のフラスコは之れを攝氏二九度の定温器に一八日間放置したる後分析に供して第七五表に示すが如き結果を得たり。

第七五表に於て知る如く、冷凍せる鯖肉を一旦融解せしむる時は自家消化盛んに進行することを知る依つて余は鯖を用ひて、生肉の自家消化の速度と一旦空氣冷凍せしめたるものの融解後の自家消化の速度とを比較せんため次の如き實驗を行ひたり。即ち前實驗と同樣にして作製せる鯖肉の Muscle suspension 五〇竝宛を三角フラスコにとり、コルク栓を施し、パラフインにて封じ、其中の二個を直ちに分析に供し、他の殘りのフラスコの一半は其儘攝氏三八度の定温器中に放置し、一定日數の經過後に二個宛を取り出して分析に供し、他の一半は之れを零下八度の冷藏室に入れて空氣凍結せしめ翌日に至り其中の二個をとり出して分析に供し、其他は其儘一〇日間放置したる後に二個をとり取して分析に供し、殘

ノ窒素の増加を曲線にて示したるものが第二五圖なり。

第七八表及び第二五圖に於て知る如く、空氣冷凍の鯖肉を攝氏四〇度の温水中にて急激に融解せしめたるものは攝氏一二度の冷水中にて徐々に融解せしめたるものより其融解後に於ける自家消化速度著しく大にして、前者は二日間にて對稱試驗の二日半と同量のアミノ窒素を生ず。即ち冷凍魚肉の融解後の自家消化の速度は之れを融解する時の温度に關係ありて融解温度の低き程自家消化の速度緩慢なることを知る。

第十一章　X光線の影響

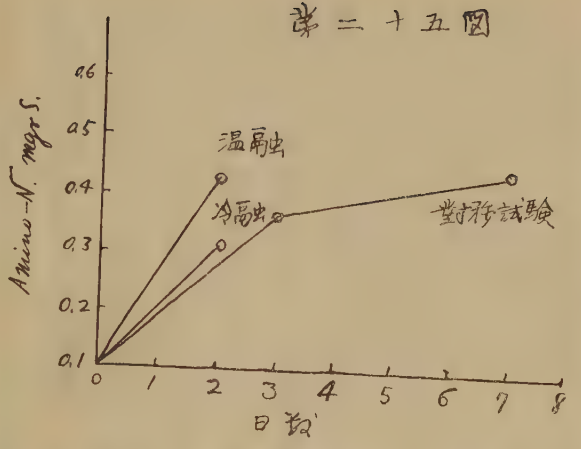
動物組織の自家消化に對するX光線の影響に關する文献は殆んど見當らず。唯 Löwenthal[38] 及び Edelstein（一九〇八年）のラヂウム・エマナチオンの放射によりて自家消化は促進せらるれども、其組織によりて著しき差異を示し、人間の癌組織は最も著しく促進せらるれども、鼠の癌組織は少しく阻害せらるゝことを見たり。

先づ裏濾にしたる鯖肉二五〇瓦にクロロフオルム飽和水を加へて一・五立の Muscle suspension を作製し、直徑約八・二糎のビーカーに二〇〇瓦をとる。此時液層の厚さは約四・一糎を示せり。斯の如く直徑八・二糎にして高さ四・一糎なる液層を有する Muscle suspension に種々の硬度のX光線を種々の時間放射せしめたる後五〇瓦宛を三角フラスコにとり、更にクロロフオルム及びトルオールを添加して

べきを豫想して次の如き實驗を行ひたり。

即ち常法によりて作製せる鯖肉の Muscle suspension 五〇瓦宛を內容一〇〇瓦の三角フラスコ一六個にとり、各フラスコにトルオール及びクロロフォルムを添加し、其中の二個を直ちに分析に供し、一〇個は之れを零下一〇度の空氣中にて凍結せしめ、凍結せる時に二個のフラスコをとりて分析に供して凍結し終る迄に起りたる自家消化作用を檢し、殘りの八個のフラスコは其儘一週間放置せしめたる後取り出し、其中の二個を分析に供して凍結中の變化を檢し、二個のフラスコは之れを攝氏四〇度の溫水中に入れて融解せしめ、又他の三個は之れを攝氏一二度の水中に入れて徐々に融解せしめたる後、この六個の融解せるフラスコを攝氏三八度の定溫器中に二日間放置したる後分析に供せり。又對稱試驗として四個のフラスコを凍結せしめずして攝氏三八度の定溫器中に三日間七日間、放置せしめて分析に供せり。各フラスコに二〇%の三鹽素酸液二五瓦宛を加へ、濾液を五〇瓦となし、其中の二瓦にてアミノ窒素を又二〇瓦にて可溶性窒素を測定して第七八表に示すが如き結果を得たり。第七八表に於けるアミ

第二十五圖



りて始めて幾分か阻害せらるゝが如し。放射後一四日目に於ては七日目と同様に一〇分乃至二〇分間の放射によりて最も促進せられ、それより放射時間增加せしむる時は其促進程度は減じ、六〇分の放射は殆んど無影響にして一八〇分の放射によりて少しく阻害せらるゝことを知る。

第八二表に於て知る如く、硬度 VI. のX光線を放射せしむる場合に、放射後七日目に於ては、一分間放射せしむる時は對稱試驗に比し、アミノ窒素及び可溶性窒素は幾分か減じ、それより放射時間增加するに從ひ自家消化は阻害せられ、一分以下の短時間の放射は毫も影響を與へず。放射後一四日目に於ては、七日目と同樣に一分間の放射によりても阻害せられ、放射時間增加するに從ひ其阻害程度も增加することを知る。又一分間以下の短時間の放射は毫も影響なきことを知る。

即ち硬度 VI. の如き強きX光線を放射せしむる場合には一分以下の短時間の放射にては自家消化に何等の影響なく、一分以上の放射によりては阻害せられ、放射時間增加するに從ひ其阻害程度も亦增加して毫も促進作用を營むことなきを知る。

以上の實驗結果を通覽するに、X光線を放射せしむる場合に、硬度大なる時即ち VI. の場合には一〇秒乃至三〇秒の放射は無影響にして一分以上の放射は阻害し、其阻害度も放射時長き程大にして促進することなけれども、硬度 III. 乃至 IV. の場合に於ては一〇分間の放射によりて自家消化は著しく促進せられ、放射時間增加するに從ひ其促進度は減退し、六〇分間放射するも其結果は對稱試驗と同一の

攝氏三八度の定温器に七日間及び一四日間放置したる後、三鹽素醋酸液にて蛋白質を除去せる濾液を五〇竕となし、其中の二竕にてアミノ窒素を測定し、又二〇竕にて可溶性窒素を測定せり。

使用せるX光線の硬度はI. III. 乃至 IV. VI. の三種にして放射時間は硬度 I. の場合には五分、一〇分、二〇分、三〇分、六〇分、一八〇分にして、硬度 III. 乃至 IV. の場合には一〇分、二〇分、三〇分、六〇分、一八〇分にして、硬度 VI. の場合には一〇秒、一五秒、二〇秒、三〇秒、五〇秒、八〇秒、一分、三〇分、六〇分、一八〇分なり。

得たる實驗結果は第七九表乃至第八二表に示せるが如し。

第七九表に於て知る如く硬度 I. のX光線を放射せしむる時は、放射後七日目に於ては放射時間五分にては殆んど影響なけれども、一〇分以上の放射は自家消化を促進し、六〇分の放射は最も好影響を與へ、一八〇分の放射は却つて阻害し、アミノ窒素及び可溶性窒素の生成量は對稱試驗の約三分の一に減退す。放射後一四日目に於ても亦同樣に、一〇分の放射は促進し、六〇分の放射は最大の好影響を與ふれども、一八〇分にては少しく阻害し、對稱試驗との差は七日目よりも小なり。

第八〇表に於て知る如く、硬度 III. 乃至 IV. のX光線を放射せしむる時は、放射後七日目に於て、放射時間一〇乃至二〇分なる時は自家消化は最も促進せられ、其れより放射時間增加せしむる時は其促進せらるゝ程度は減じ、六〇分放射せしむるも對稱試驗と殆んど同一の値を示し、一八〇分の放射によ

第八四表に於て知る如く、鹽化ナトリウムは濃度〇・〇〇〇二より促進し始め、濃度〇・〇〇四二附近に於て最も好影響を與へ、それ以上の濃度に於ては促進作用は漸次減退すれども、濃度〇・二九一六に於ても尚ほ其促進作用を持續す。又該鹽の添加によりて Ph の値變化せざるにより鹽化ナトリウム其者が促進するものなることを知る。

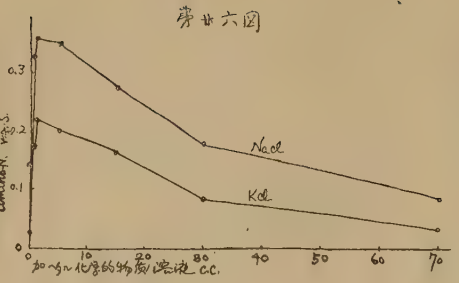
第八五表に於て知る如く、鹽化カリは濃度〇・〇〇二一附近より促進し始め、濃度〇・〇〇四二に於て最もよく促進し、それより濃度高まるに從つて其促進作用は減退し、濃度〇・一二五附近に於て阻害す。Ph の價も該鹽の添加によりて變化せざる故に是等の影響は鹽其者によることを知る。

第八四表及び第八五表を曲線にて示したるものが第二六圖なり。

第八六表に於て知る如く、鹽化カルシウムは濃度〇・二九一六附近に至りて始めて阻害し、其れ以下の濃度に於ては殆んど影響せざるが如し。又 Ph の價も該鹽の添加によりて變化せざるが故に該鹽の阻害作用は該鹽其者の作用によるなるべし。

第八七表に於て知る如く、鹽化バリウムは濃度〇・〇〇〇二附近に於ても既に阻害し、濃度高まるに從ひて阻害作用も增加し、濃度〇・二九一六に於ては自家消化は全く停止す。

第廿六圖



値を示し、一八〇分間放射する時は却つて阻害す。然るに硬度小なる場合即ち I. の場合には一〇分間の放射は無影響なれども、放射時間長くなりて三〇分以上なる時は促進作用を營み、其促進作用も六〇分間の放射によりて最大の値を示せども、一八〇分間放射せしむる時は却つて阻害せらるることを知る。

第十二章　化學的物質の影響

裏濾にせる鯖肉二五〇瓦にクロロフオルム及びトルオール及び水を加へて一・五立の Muscle suspension を作製し、之れを五〇竕宛とり、第八三表に示せるが如き割合にて化學的物質の溶液を加へ、更に水を加へて全容量を一二〇竕となし、其中の小量にて Pᴴ を測定し、又五〇竕宛を三角フラスコにとり攝氏三八度に二日間放置したる後、二〇%の三鹽素醋酸液二五竕を加へて蛋白質を除去し、濾液を五〇竕となし、其中の二竕にてアミノ窒素を測定して第八四表乃至第九七表に示せるが如き結果を得たり。

使用せる化學的物質は次の如し。

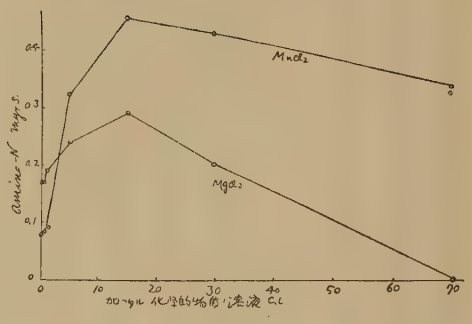
$\frac{M}{2}$ NaCl.　$\frac{M}{2}$ KCl.　$\frac{M}{2}$ $CaCl_2$.　$\frac{M}{2}$ $BaCl_2$.　$\frac{M}{2}$ $MgCl_2$.

$\frac{M}{2}$ $MnCl_2$.　$\frac{M}{2}$ $CuSO_4$.　$\frac{M}{2}$ $ZnSO_4$.　$\frac{M}{2}$ $AlCl_3$.　$\frac{M}{2}$ $Al(OH)_3$.

$\frac{M}{2}$ $Cu(OH)_2$. 鹽素水（一〇〇竕中に〇・〇〇七九三六瓦の鹽素を含む）沃素水（一〇〇竕中に〇・九〇二〇四瓦の沃度を含む）及び五%の醋酸ウラニウム。

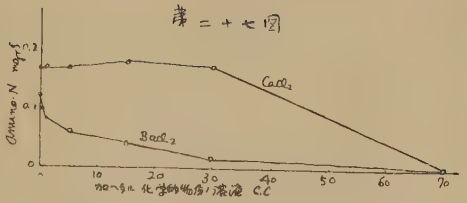
以上に於て促進作用を呈するに反し、鹽化カリは濃度〇・二九一六に於ても尙ほ促進作用を持續するに反し、後者は濃度〇・一二五に於て既に阻害し始む。Preti[19]は鹽化ナトリウムが少量にても肝臟の自家消化を阻害することを見たれども魚肉に對する影響は氏の研究結果と相反することを知る。鹽化カリは鹽化ナトリウムに比し魚肉の自家消化に對し毒性強し。鹽化バリウム及び鹽化カルシウムは少量にても阻害作用を呈す。此事實は Amatsu[22]の肝臟に對する該鹽の研究結果と相反することを知る。鹽化マグネシウム及び鹽化マンガンは何れも濃度〇・〇〇四二以上に於て促進作用を呈し、前者は濃度〇・二九一六に至れば自家消化を停止せしむるに反し、後者は同一濃度に於ても尙ほ促進作用を持續す。鹽化マグネシウムの促進作用は Amatsu の肝臟に對する該鹽の研究結果と一致し、鹽化マンガンの促進作用を呈する事實は Bradley 及び Morse[23]の肝臟に對する研究結果と一致す。硫酸銅、硫酸亞鉛、鹽化アルミニウムの如き鹽類は何れも促進作用を呈することなく微量の存在に於ても阻害し、硫酸銅は濃度〇・〇二〇八に於て、硫酸亞鉛は濃度〇・二九一六に於て自家消化を停止せしむるも、鹽化アルミニウムは濃度〇・二九一六に於ても自家消化を阻害するのみにして之れを停止せしめず。水酸化アルミニウム及び水酸化銅は何れ

第二十八圖



該鹽の添加によりて Pᴴ の値は變化せず。

第八六表及び第八七表を曲線にて示したるものが第二七圖なり。



第八八表に於て知る如く、鹽化マグネシウムは濃度〇・〇〇四二附近より促進し始め、濃度〇・〇六二五附近にて最もよく促進し、濃度其れ以上高まる時は其促進作用は減退し、濃度〇・二九一六に於ては自家消化は全く停止す。Pᴴ の價も該鹽の添加によりて殆んど變化せず。

第八九表に於て知る如く、鹽化マンガンは濃度〇・〇四二附近より促進し始め、濃度〇・〇六二五乃至〇・一二五附近に於て最もよく促進し、濃度〇・二九一六に於ても尚ほ其促進作用を持續す。又 Pᴴ の價も該鹽の添加によりて殆んど變化せず鹽化マンガンは肝臟の自家消化に對し好影響を與ふることは Bradley 及び Marse[23] の研究によりて明かなるが該鹽は魚肉の自家消化に對しても亦同樣に好影響を與ふ。

第八八表及び第八九表曲線にて示したるものが第二八圖なり。

以上の結果によりて考ふるに、使用せる各物質の影響は其等物質の添加によりて起る Pᴴ の變化即ち酸度の增加又は減少に歸因すること殆んどなく、各物質其れ自身の作用に基くものの如し。

鹽化ナトリウム及び鹽化カリは自家消化に對する作用を異にし、鹽化ナトリウムは濃度〇・〇〇〇二

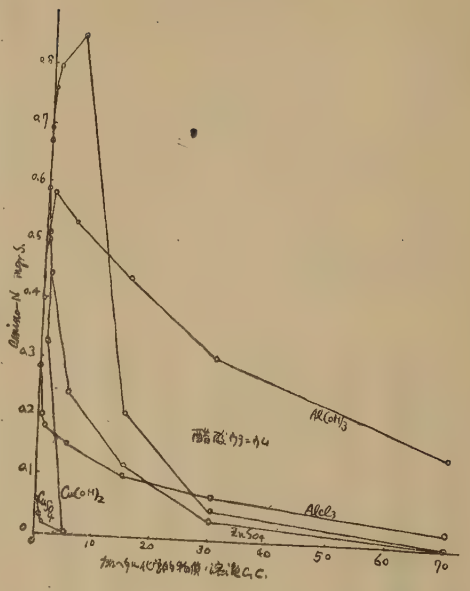
進せらるれども、〇・〇〇〇九九%以上存在する時は阻害せらる。

第九七表に於て知る如く、沃度は〇・〇〇〇三%の濃度に於て既に自家消化を阻害し、濃度高まるにつれ其阻害も亦增加し、〇・五二六二%の濃度に於ては自家消化を停止せしむ。

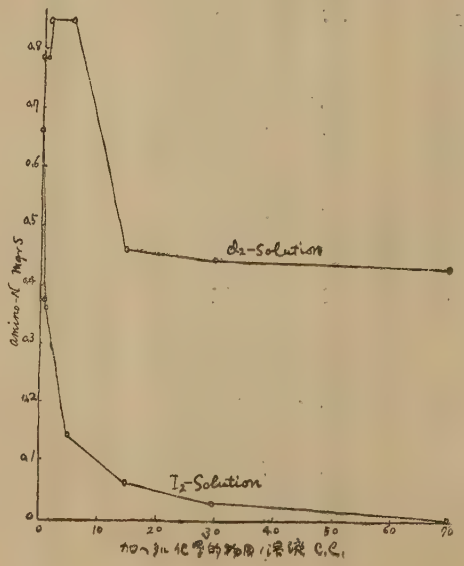
第九六表及び第九七表を曲線にて示したるものが第三〇圖なり。

前者は微量の場合には自家消化を促進すれども、後者は全く促進することなし。醋酸ウラニウムは酵素の沈澱劑なるにも拘らず〇・〇二乃至〇・二%に於ては却つて促進作用を呈す。鹽素は〇・〇〇〇〇

第二十九圖



第三十圖



も膠質性なるにも拘はらず前第九〇表に於て知る如く、硫酸銅は濃度〇・〇〇〇二附近に於て既に阻害し始め、其濃度增すに從つて阻害作用も增大し、濃度〇・〇二〇八以上に達すると自家消化は全く停止す。

第九一表に於て知る如く、硫酸亞鉛は濃度〇・〇〇〇二以下に於ては影響なけれども、其れ以上の濃度に於ては阻害作用を營み、濃度高まるに從ひ其阻害力も增加す。銅及び亞鉛の兩イオンが阻害作用を呈することは肝臟に對する作用の Preti の研究と一致す。

第九二表に於て知る如く、鹽化アルミニウムは濃度〇・〇〇〇二に於て既に阻害作用を呈し、濃度高まるにつれ、其阻害度も增加し、濃度〇・二九一六に於ても自家消化は停止せず。

第九三表に於て知る如く、水酸化アルミニウム即ち膠質アルミニウムは濃度〇・〇〇二一乃至〇・〇六二五に於て促進作用を呈し、濃度約〇・一二五以上に於て始めて阻害作用を呈す。

第九四表に於て知る如く、水酸化銅は既に濃度〇・〇〇〇二に於ては阻害作用を呈す濃度〇・〇二〇八に於ては自家消化は全く停止せらる。

第九五表に於て知る如く、醋酸ウラニウムは濃度〇・〇二乃至〇・二%に於ては促進作用を呈し、〇・六三%以上に於て始めて阻害作用を呈す。二・九一%の濃度に於ては自家消化は全く停止す。

第九〇表以下第九五表迄を曲線にて表はしたるものが第二九圖なり。

第九六表に於て知る如く、鹽素〇・〇〇〇〇六乃至〇・〇〇〇三三%存在する時は自家消化少しく促

約二分の一に、五瓦加ふる時は約三分の一に、一〇瓦加ふる時は約四分の一に減退す。

自家消化速度は食鹽五瓦の添加迄は急激に減退し、五瓦以上添加するも其減退は緩慢なり。食鹽の飽和液中に於ても魚肉の自家消化作用の進行する事實は Schmidt-Nielsen[39] の鰊に於ける研究結果と一致す。

第十三章　クレアチン及びクレアチニン

動物の種類[39]によりて其含有量を異にすれども筋肉中には多量のクレアチン存在し、且つ其分解及び生成を司る酵素の存在することは一般に認められれども、其證明は未だ完全ならず。クレアチニン[35]も亦動物の他の組織よりも筋肉に多く存在す。

Gottlieb 及び Stangassinger[41] は筋肉、肝臟、腎臟、脾臟中にはクレアチンをクレアチニンとなす酵素の存在することを見たれども、Mellanby[42] は兩氏の實驗を繰り返してクレアチン及びクレアチニンを肝臟或は筋肉の浸出液とトルオールの存在に於て攝氏三七度に三日間放置するも何等の變化をも認めず、且つ又筋肉を自家消化せしむるも其中に含有するクレアチンの量も亦變化せざることを見て、兩氏の實驗せるクレアチン及びクレアチニンの變化は酵素によるに非ずして重湯煎上に於ける蒸發等に歸因するものなりとせり。又 Myers 及び Fine[43] は深くクレアチン及びクレアチニンの同化作用に就き研究し、且つクレアチンの純粹なる溶液を攝氏三六度に放置する時はクレアチニンを生ずることを見、又筋肉中のクレアチンは自家消化の際に不變速度にてクレアチニンに變化することを見たり。余は加熱によりて

六乃至〇・〇〇〇三三%の如き極く微量の場合には促進作用を呈し、沃度は〇・〇〇〇三%以上に於ては阻害す。

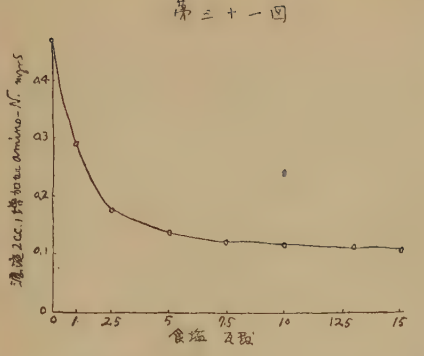
魚類の鹽藏に重大なる關係を有するは魚肉の自家消化に對する多量の食鹽の影響なるにより之れを檢する爲め次の如き實驗を行ひたり。

即ち裏濾にせる鯖肉二五〇瓦にて一・五立の Muscle suspension を作製し、其五〇竓宛を內容一〇〇竓の三角フラスコにとり防腐劑としてクロロフオルム及びトルオールを加へ、更に之れに食鹽を種々の量に加へ、攝氏三八度に三日間放置したる後、二〇%の三鹽素醋酸液二五竓宛を加へて蛋白質を除去し其濾液を五〇竓となし、其中の二竓にてアミノ窒素を測定して第九八表に示すが如き結果を得たり。

第九八表を曲線にて示したるものが第三一圖なり。

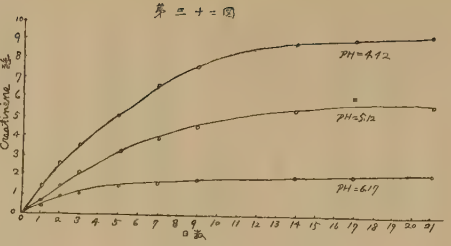
第九八表及び第三一圖に於て知る如く鯖肉にて作製せる Muscle suspension 五〇竓に食鹽一五瓦を加ふるも、即ち飽和食鹽水に於ても鯖肉の自家消化は尙ほ進行し攝氏三八度に於て三日間に生肉一〇〇瓦に對し三〇・九五二瓦のアミノ窒素增加せり。對稱試驗に對しアミノ窒素の生成量は四分の一に減退せり。鯖肉の自家消化速度は Muscle suspension 五〇竓に食鹽を一瓦加ふる時は

第三十一圖



鯖肉中のクレアチン及びクレアチニンを測定せるに鯖肉一〇〇瓦中にクレアチニン四・一八三瓦存在しクレアチンはクレアチニンとして四二一・七五二瓦存在せり。

第一〇〇表乃至第一〇二表を曲線にて示したるものが第三二圖なり。



第一〇〇表乃至第一〇三表及び第三二圖に於て知る如く鯖肉の自家消化の際に於けるクレアチニンの增量は酸度大なる程大にして Ph 六・一七なる對稱試驗 I. に於て三日後に二〇・七七瓦%增加するに反し、酸を加へたる II. (Ph 五・一二)及び III. (Ph 四・四二)に於ては三六・七六五瓦%、六五・九五三瓦%にして一週間後に於ては I. は二九・七六五瓦%、II. は七一・一九三瓦%、III. は一二一・三三九瓦%增加す。クレアチニンの增加は自家消化の初期に於ては急激なれども、後期に至れば緩慢となる、而して其增加の緩慢となる時期は酸度によりて異なり、酸度小なる時は大なる場合よりも其時期早く到來するものの如し。即ち Ph 六・一九の場合には三乃至四日後には增加緩慢となり、Ph 五・一二の場合には七乃至九日後に、又 Ph 四・四二の場合には九乃至一四日後に緩慢となるが如し。

以上實驗の示すが如くクレアチニンが酸度大なる程其增量も大なるは添加せる酸其ものの直接の働きによるものなるや或は其變化にあづかる酵素が水素イオンの爲に促進せらるゝ結果なるや不明なり。依

起るクレアチンの變化を除去して、魚肉の自家消化中に起るクレアチンの變化を次の如き方法によりて檢せり。

實驗方法――常法によりて裏濾したる鯖肉二五〇瓦にクロロフオルム飽和水を加へて一・五立の Muscle suspension を作製し、此 Muscle suspension 一〇〇竓宛を內容二立のフラスコ四個にとり、第九九表に示すが如く之れに水、規定鹽酸液若しくは一〇分の一規定苛性曹達液を加へて全量を一〇二五竓となし、之れにトルオールを添加して攝氏三八度に放置せり。放置中時々ピペットにて各フラスコより混液五〇竓宛をとり出し、之れに二〇%の三鹽素醋酸液二五竓宛を加へ、乾燥せる濾紙にて乾燥せるビーカーに濾過し、其濾液五〇竓にて比色法によりクレアチニンを測定して第一〇〇表乃至第一〇二表に示すが如き結果を得たり。

又濾液五竓をとり、之れに規定鹽酸液五竓を加へアウトクラーフにて攝氏一一〇度に熱したる後、水を加へて五〇竓となし比色法によりてクレアチン及びクレアチニンの和をクレアチニンとして測定せり

クレアチニン測定――濾液五〇竓を內容一〇〇竓の定量フラスコに取り、リトマス試驗紙に對し中性迄苛性曹達を加へ、之れにピクリン酸の飽和液一五竓及び一〇%の苛性曹達液五竓を加へ暫時放置したる後水を加へて劃度に滿たして比色に供せり。標準液としてはクレアチニン二〇竓を一〇〇竓の水に溶解せしめたるものを使用せり。

なり。

酸性の場合にクレアチニンの增加の大なるは酸のために酵素が促進せらるゝ結果に非ずして温度及び水素イオンの作用によるものと考ふることを得。

第十四章　乳酸及びグリコーゲンの變化

筋肉中のグリコーゲンは動物の死後速かに減少するものなるが故に生活せる魚肉を實驗に供せり。生活せるソーダ鰹の肉を裏濾にし、其五三五瓦をとり、クロロフオルム飽和水を加へて一・七八立となし、之れにトルオール少量を加へ、攝氏三八度の定温器中に放置し、時々此 Muscle suspension 中よりピペットにて一〇〇瓦をとりて Herbert-Hirsch-Kauffmann[48] の方法によりて乳酸を定量し、又 E. Pflüger[38] の方法によりてグリコーゲンを定量せり。

乳酸定量——Muscle suspension を一〇〇瓦とり、之れを濾過し、其殘滓を温水にて浸出濾過すること三回、全濾液を合し、蒸發して少量となし、昇汞水を加へて蛋白質を沈澱せしめ、濾過し、濾液中の水銀を硫化水素にて除去したる後内容一〇〇瓦の定量フラスコに入れ、一〇%の硫酸銅液四瓦を加へ、之れを苛性曹達にて中和し、更に石灰乳一〇瓦及び水を加へて一〇〇瓦に滿たし、然る後乾燥せる濾紙にて濾過し、其濾液一瓦を乳酸定量に供せり。即ち濾液一瓦を約五〇〇瓦の内容を有するキールダール・フラスコにとり、水五九瓦を加へ、二五%の硫酸にてリトマスに對して中和したる後更に過剩に加へて約

つて余は之れを決定する以前にクレアチンを變化してクレアチニンとなす酵素の存否を確かむると同時に酵素の存在せる時の酵素の至適温度を決定せんため次の如き實驗を行ひたり。即ち常法の如くして裏濾したる鯖肉八二一瓦にて一・五立の Muscle suspension を作製し、之れを二部に分ち、一部は一〇分間沸騰水中にて煮沸し、其他の一部は其儘にて種々の温度を有する水槽中に三日間放置したる後前實驗と同一方法によりてクレアチニンを測定して第一〇四表に示すが如き結果を得たり。

第一〇四表に於て知る如く鯖肉の Muscle suspension を一〇分間煮沸する時は一・五二瓦%のクレアチニン增加す。筋肉中にクレアチンを變化してクレアチニンとなす酵素存在するとするも一〇分間の煮沸によりて死滅するか或は幾分か破壞せらるべきに煮沸せる Muscle suspension と煮沸せざる對稱試驗とに於けるクレアチニンの增加を比較するに各温度に於て全く相等し。攝氏一七度以下の温度に三日間鯖肉を放置して自家消化せしむるもクレアチニンは增加せず。温度上るに從ひ其增加も亦增大す。攝氏二二・五度に於て〇・二三瓦%增加するに反し、攝氏三六度に於ては其一〇倍二・一一瓦%增加し、攝氏六五度に於ては一〇四倍二四・〇三瓦%增加す。

上記の實驗によりて鯖肉を自家消化せしむる時はクレアチンはクレアチニンに變化すれども、其變化は筋肉中に含有せらるゝ酵素の作用によるに非ずして單に温度の作用によりて起るものなることを知る其の變化は攝氏一七度以下の如き低温度に於ては起らざれども其以上の温度に於て起り、温度高き程大

乳酸の增加が認め得らるゝ時期はグリコーゲンの減少が認め得らるゝ時期に同じ。然れども乳酸の增加量はグリコーゲンの減少量に比し著しく大なるにより乳酸の來因をグリコーゲンにのみ歸することを得ざるものの如し。Magnus-Levy は他の多くの研究者と同じく動物組織の自家消化の際に生ずる乳酸は炭水化物より生ずとし、Asher 及び Jackson は蛋白質より生ずるものとせるも上の實驗結果より考ふる時は乳酸の來因をグリコーゲンのみに歸し得ざるものの如し。

第十五章　アンモニアの生成

動物の肝臟、腎臟等の如き器官を自家消化せしむる時はアンモニアを生じ、且つ是等の器官中にはウレアーゼ存在することは既に Musculus[44]（一八七四年）及び Jacoby[45]（一九〇〇年）によりて確められ、又 Lang[46]（一九〇四年）は筋肉は僅かなれどもグルコサミンよりアンモニアを生成する力あることを報告せり。然れども筋肉の自家消化の際に於けるアンモニアの生成に關する文献は一つも見當らず

鯖肉を常法の如く所理し、其二五〇瓦にクロロフオルム飽和水を加へて一・五立の Muscle suspension を作製し、又別に二五〇瓦にクロロフオルム飽和水及び少量の規定鹽酸若しくは規定苛性曹達液を加へて一・五立の Muscle suspension を作成し、之等の Suspension に少量のトルオールを加へ、コルク栓を施し、パラフインにて封じ、一定温度に放置し時々其中より一〇〇竓をとりてアンモニアを測定せり即ち各フラスコより取り出せる一〇〇竓の Muscle suspension に無水アルコール一〇〇竓を加へ、マグ

〇・五%の硫酸の濃度となし、五〇〇分の一規定過マンガン酸カリ液を添加しつゝ蒸溜し、溜出液を氷にて冷却せる五〇分の一規定酸性亞硫酸カリ液中に受けたる後、一〇〇分の一規定沃度液にて滴定せり一〇〇分の一規定沃度液一竕は乳酸〇・四五瓩に相當す。

グリコーゲンの定量——Muscle suspension 一〇〇竕をとり、苛性曹達を加へて加熱し、アルコールを加へてグリコーゲンを沈澱せしめ、沈澱を温水にとかし、鹽酸を加へて加熱して糖化せしめ、之れを一〇〇竕となし、其中の二〇竕をとりて Bertrand の方法によりて葡萄糖を測定せり。

以上の方法によりて得たる結果は第一〇五表に示すが如し。

第一〇五表に於て知る如く、死後三時間のソーダ鰹の筋肉中には〇・八二三%の乳酸及び〇・〇一三五%のグリコーゲン（葡萄糖として）存在す。是等の乳酸及びグリコーゲンは魚肉を攝氏三八度に放置する際に九六時間後に於て始めて變化を示し、乳酸は〇・〇六一%の增加を示し、グリコーゲンは葡萄糖として〇・〇〇二六%の減少を示す。死後二一六時間後に至れば是等の增減は著明となり、乳酸は〇・二二五%の增加を示し、グリコーゲンは葡萄糖として〇・〇〇七三%の減少を示す、即ち乳酸は一・二七倍に增加し、グリコーゲンは二・一七分の一に減少す。今日迄研究されたる種々の動物の筋肉及び肝臟等のグリコーゲンの動物の死後急激に減少するに反し、ソーダガツオの筋肉に於ては死後九六時間後に於て始めて減少を認め得るに過ぎず。

減じ、P_H 三・〇二及び P_H 八・〇に於ても尙ほアンモニアの生成起ることを知る。又自家消化時に於ける温度も著しくアンモニアの增加に影響あることを知る。即ち攝氏一五度に於て P_H 六・一九に於て四日間に〇・〇〇五九%、一六日間に〇・〇二一二%增加するに反し、攝氏二八度に於ては、P_H 六・〇八に於て四日間に〇・〇三一四%、一六日間に〇・〇六九五%增加す。即ち四日間に於て約三倍、一六日間に於て約三倍の增加量あることを知る。

魚肉中の蛋白質を分解してアミノ酸となす組織蛋白酵素の至適水素イオン濃度は P_H 四・五附近なるに、反し、アンモニアの生成を司る酵素の至適水素イオン濃度は P_H 六・〇附近なるにより之等二種の酵素は全く別種のものにして蛋白質分子が組織蛋白酵素によりて分解せらるゝ時にアンモニアの生ずるに非ざることは明白なり。第一〇六表及び第一〇七表に於ける即時のアンモニアの量に差異あるは實驗に供せる鯖の新鮮度の異なるによりて生ぜる結果なるべし。アンモニアの生成と時間との比を求むれば第一〇八表に示すが如し。

第一〇八表に於て示すが如く $\frac{x}{t}$ の値は時間の經過とともに減少する傾向あれども殆んど恒數に近きことを知る。又アンモニアの生成量は魚肉の種類によりて異なるべきを豫想して鯖、鮮、鰹、鯛、カヂキ鮪を用ひ前實驗と同一方法によりてアンモニアを測定して第一〇九表に示すが如き結果を得たり。第一〇九表を圖示したるものが第三三圖なり。

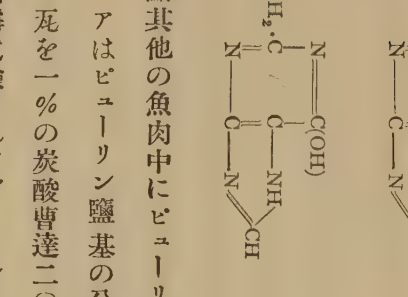
ネシアにて微アルカリ性となし、更に之に水を加へて三〇〇竕となし、攝氏四五度に於て蒸溜し、一〇分の一規定硫酸液二〇竕中に溜出せしめ、メチール・レッドを指示藥とし二〇分の一規定苛性曹達にて滴定して第一〇六表及び第一〇七表に示すが如き結果を得たり。第一〇六表に示せるものは攝氏一五度に放置せるものにして、第一〇七表に示せるものは攝氏二八度に於て自家消化せしめたるものなり。

第一〇六表に於て知る如く、鯖肉の自家消化の際にはアンモニアを生ず。而して其生成は酸度增加するに從ひ減少す。即ち Pᴴ 六・一九に於ては攝氏一五度に於て四日間に〇・〇〇五九%のアンモニア增加し、一六日間に〇・〇二一二%增加するに反し、Pᴴ 五・三一に於てはアンモニアの增量約二分の一に減じ、Pᴴ 三・〇二に於ては約四分の一に減ず。又第一〇七表に於て知る如く、アルカリ性に於ては亦アンモニアの增加減少す。

即ち Pᴴ 六・〇八に於ては攝氏二八度に於て四日間に〇・〇三一四%、一六日間に〇・〇六九五%、二九日間に〇・一三五二%增加するに反し、Pᴴ 八・〇に於ては四日間に〇・〇一一一%、一六日間に〇・〇四七三%、二九日間に〇・〇八五七%增加す、即ち約三分の一に減ず。

以上第一〇六表及び第一〇七表を通覽するに、アンモニアの增加量は第一〇六表に於ては Pᴴ 六・一九の場合にして、第一〇七表に於ては Pᴴ 六・〇八なる故に鯖肉の自家消化の際に於けるアンモニアの生成量は Pᴴ 六・〇附近に於て最大にして、酸度之れより減ずるか若しくは增加する時はアンモニアの增加量

Jone[47]（一九一一年）及び Schiltenhelm[48]（一九一二年）等の研究によればアデニンはアデナーゼにより、グアニンはグアナーゼにより作用せられて次式に示すが如くアンモニアを生ず。

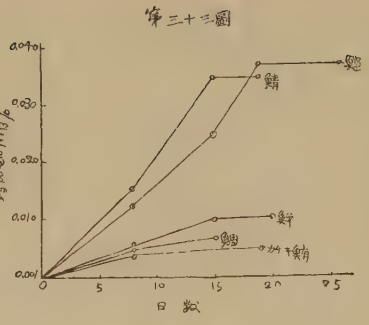


故に鯖其他の魚肉中にピューリン鹽基を分解する酵素存在するや否や、且つ又自家消化の際に生ずるアンモニアはピューリン鹽基の分解の爲めに生ずるに非ざるや否やを檢する爲め魚肉二五〇瓦にグアニン〇・一瓦を一%の炭酸曹達二〇瓦にとかしたるもの及び水を加へて一・五立の Muscle suspension を作製し對稱試驗としてグアニンを加へずして炭酸曹達液のみを加へたる Muscle suspension を作製し、前實驗と同樣にしてアンモニアを測定して第一一一表に於て示すが如き結果を得たり。

第一一一表に於て知る如く、自家消化の際に於けるアンモニアの生成量大なる鯖肉、鰹肉はグアニンの添加によりてアンモニアの生成量著しく增大すれども、アンモニアの生成量小なる鮮肉、鯛肉はグア

第一〇九表及び第三三圖に於て知る如く鯖肉は八日間に〇・〇一五四%、一五日間に〇・〇三四七%のアンモニア增加し、鮮肉は八日間に〇・〇〇五三%、一五日間に〇・〇〇九九七%、鰹肉は八日間に〇・〇一二三%、一五日間に〇・〇二四七%、一九日間に〇・〇〇四七%カヂキ鮪肉は八日間に〇・〇〇五%、一五日間に〇・〇〇六五%のアンモニア增加す。即ち鯖、鰹の肉は鮮、鯛、カヂキ鮪の肉の約二倍、鯛肉の約一〇倍を示す。之によつて自家消化の速度の大なる鯖、鰹の肉は一般に自家消化速度の小なる魚肉に比しアンモニアの生成大なることを知る。

第三十三圖



魚肉の自家消化の際に於けるアンモニアの生成が魚肉中に存在せるウレアーゼの作用によるものなるや否やを決定せんため、アンモニアの生成量の大なる鯖肉を用ひてウレアーゼの存否を檢するため第一〇七表に示せる實驗I.と同時に一方には一%の尿素を添加せるものをとりてアンモニアを測定し、第一一〇表に示せるが如き結果を得たり。

第一一〇表に於て知る如く、一%の尿素を添加せるものにても對稱試驗に比し毫もアンモニアの增量を示さず。これによりて鯖肉中にはウレアーゼ存在せざることを知る。即ち鯖肉の自家消化中に生ずるアンモニアはウレアーゼの作用によりて尿素より分解生成せる結果に非ざることを知る。

摘要及び結論

一、魚肉を自家消化せしむる時は、其分解作用は或日數後には平衡狀態に達して殆んど進行せず。

二、魚肉の自家消化は酸の添加によりて著しく促進せられ、アルカリの添加によりて阻害せらる。魚肉の自家消化の平衡狀態に達する時期は魚肉蛋白が一定度迄分解せられたる時に非ずして、或日數を經過せる時なり。即ち酸を添加して自家消化を促進せしめたる時と、アルカリを加へて阻害せしめたる時とを比較するに、其アミノ酸の生成量を著しく異にするにも拘はらず或る日數後には何れも平衡狀態に達す。

三、魚肉の自家消化の速度を比較するには常に生活せる魚類の筋肉を使用せざる可からず。魚肉の自家消化速度は赤色の魚肉に於て大にして、白色の魚肉に於て小なり。赤色肉は一般によく活動する廻游魚にして、白色肉は一般に廻游魚に非ず。廻游魚の筋肉が自家消化旺盛なるは新陳代謝に關係あるものなるべし。鰹及び鯖肉は自家消化旺盛にして黑鯛、鱶、鰈の如き白色肉は自家消化緩慢なり。

四、鯖色の自家消化は Ph 四·五附近に於て最も旺盛にして酸度之れより大なるか若しくは小なるに從ひ自家消化も亦緩慢となる。可溶性窒素、ポリペプタイド窒素及びアミノ窒素は常に平行して增減す。これによりて鯖肉中の自家消化酵素即ち蛋白酵素はトリプシン樣、ペプシン樣及びエレプシン樣酵素に非ず。

ニンを添加するもアンモニアの生成殆んど增加せず。然れ共アンモニアの生成量小なるカヂキ鮪肉はグアニンの添加によりて其アンモニアの生成量增大す。之れによりて鯖肉、鰹肉、カヂキ鮪肉にはグアナーゼ存在するに反し、鮮、鯛の如き白色の魚肉にはグアナーゼ殆んど存在せざるが如し。又アンモニアの生成量の僅小なるカヂキ鮪肉はグアニンを分解してアンモニアを生ずる力大なり。以上の點より考ふれば魚肉の自家消化の際に於けるアンモニアの生成はピューリン鹽基の分解によりて生ずるものの如し。

第十六章　自家消化中に於ける窒素化合物の變化

裏濾にせる魚肉一〇〇瓦宛を內容五〇〇竕の三角フラスコにとり、水一五〇竕及びトルオール、クロロフオルムを加へコルク栓を施し、攝氏三八度の定溫器中に放置し、一定日數後にフラスコ二個宛をとり出し分析に供せり。時間經過後に各フラスコに水を加へ充分に浸出し、全浸出液を一〇〇竕となし、其中の二〇竕にて可溶性窒素を、四〇竕にて可溶性蛋白質窒素を、二〇竕にてクレアチニン及びクレアチンをクレアチニンとして、又一〇〇竕にてアンモニアを、七〇〇竕にて燐ウオルフラム酸による沈澱及び其濾液の窒素を定量して第一一二表に示すが如き結果を得たり。第一一二表に於て示すが如く、可溶性窒素、アンモニア窒素、燐ウオルフラム酸による沈澱の窒素及び其濾液の窒素並びにクレアチニンは增加し、可溶性蛋白質窒素は減少し、クレアチン（クレアチニンとして）とクレアチニンとの總和は變化せず。

の如し。

魚名	温度の範圍	A	$\frac{K_{t+10}}{K_t}$	至適温度
鯖	19.1—28.4	35994	7.8	45°C 附近
	28.4—45.3	19654	2.8	
鰹	18.2—28.5	34280	8.4	45°C 〃 〃
	28.5—44.9	14364	3.0	
鯉	9.7—14.5	44053	5.4	27°C 〃 〃
	14.5—26.1	13443	3.1	
鮒	9.7—14.4	26120	7.0	23°C 〃 〃
	14.4—21.6	16630	4.2	
ホシ鮫	11.3—24.7	6717	1.6	40°C 〃 〃
	24.7—41.7	4353	1.3	

一〇、鯖肉の自家消化は攝氏八五度に一〇分間加熱することによりて全く停止せらる。即ち鯖肉の自家消化の破壞温度は攝氏八五度附近なり。鯖肉を攝氏七五度に一〇分間加熱する時は自家消化酵素は三分の一に破壞せらる。然れども鯖肉を攝氏七〇度の定温器中に放置せしむる時は自家消化は進行せざれども自家消化酵素は破壞せられず。

一一、魚肉を凍結せしむる時は自家消化は起らず。

然れども一旦凍結せしめたる魚肉を融解せしむる時は其自家消化速度は凍結せしめざる魚肉の自家消化速度より著しく大となる。即ち凍結によりて魚肉は自家消化し易き狀態に變化するものの如し。凍結

又之等の中の二つ若しくは三つの混在せるものにも非ずして、全く之等と異なりたる蛋白質をアミノ酸迄分解し、Pʜ四·五附近に最て最もよく作用する酵素なるものの如し。

五、鯖、鮃、シビ鮪、鯉、ボラ及びホシ鮫の肉の自家消化に對する至適水素イオン濃度はPʜ四·五附近にして、Pʜの値が四·五附近より遠ざかるに從つて自家消化作用は緩慢となる。即ち之等魚肉中の蛋白分解酵素はPʜ四·五附近にて最もよく作用す。

六、鯖、鮃、ボラ、鯉、シビ鮪及び鮒肉の肉汁のPʜの値は殆んど同一にして五·八八乃至六·八二にして之等のPʜの値は自家消化中毫も變化せざるものの如し。

七、魚類の種類の差異によりて自家消化の速度に差異あるは各魚肉のPʜの値の差異によらざるなり

八、魚肉の自家消化に對する至適温度は魚類の種類によりて異なり。鯖、鮃及びホシ鮫の如き海水魚に於ては四〇度以上にして鯉及び鮒の如き淡水魚に於ては低くして三〇度以下なり。

九、魚肉の自家消化に對する温度係數及び温度恒數は一般に二段に區別し得らる。即ち低温度と高温度に於ける場合との二つに區別せられ、低温度に於ける價は高温度に於ける價よりも大にして後者は二に近し。温度係數及び温度恒數を求むる際には種々の温度に於ける反應速度恒數を測定して Arrhenius の公式に直ちにあてはめ、得たる多數の温度恒數を平均して求むるよりも余の用ひたる方法によりて測定する時は誤差の僅小なる値を得べし。得たる温度恒數、温度係數及び温度の範圍並びに至適温度は次

呈し、濃度〇・二九一六に於ても尚ほ其促進作用を持續す。鹽化マグネシウムは濃度〇・〇〇四二以上に於て促進作用を呈すれ共、濃度〇・二九一六に於ては自家消化を全く停止せしむ。鹽化バリウム及び鹽化カルシウムは少量にても阻害す。硫酸銅は濃度〇・〇二〇八に於て、硫酸亞鉛は濃度〇・二九一六に於て、自家消化を停止せしむれ共、鹽化アルミニウムは濃度〇・二九一六に於ても單に阻害するのみにして停止せしむることなし。水酸化アルミニウムは微量の場合には促進すれ共水酸化銅は微量にても阻害す。醋酸ウラニウムは〇・〇二%乃至〇・二%に於ては促進作用を呈す。鹽素は〇・〇〇〇三三%以下に於ては促進すれ共沃度は〇・〇〇〇三%にては阻害す。

一五、魚肉中のクレアチンがクレアチニンに變化する速度は酸度大なる程大にして、且つ又温度高き程大なり。魚肉の自家消化中に於けるクレアチンのクレアチニンに變化する作用は酵素の働きによるに非ずして温度並びに水素イオンの作用によるものの如し。

一六、ソーダ鰹肉中のグリコーゲンは該魚の死後九六時間後に於て始めて減少することを認められ、死後二一六時間にして著しく減少す。

一七、ソーダ鰹肉の自家消化の際には乳酸を生じ、該魚の死後九六時間にして生肉一〇〇瓦に對し〇・〇六一瓦增加し、死後二一六時間にして〇・二二五瓦增加す。

一八、鯖肉を自家消化せしむる時はアンモニアを生ず。アンモニアの生成に對する至適水素イオン濃

魚を融解する時の融解温度も著しく融解後に於ける自家消化速度に影響す。即ち融解せしむる時の温度高き程融解後に於ける自家消化速度大なり。

一二、鯖肉にX光線を放射せしむる時には其自家消化作用は影響を蒙り、其影響はX光線の硬度及び放射時間によりて異なる。硬度 VI. に於ては、一〇分間の放射は何等の影響をも與へざれ共、放射時間一分以上にては阻害作用を呈し、放射時間長き程其阻害作用も大なり。硬度 III. 乃至 IV. に於ては一〇分間の放射は著しく促進作用を呈すれども放射時間長くなるに從つて其促進作用も減退し、一八〇分放射する時は阻害作用を呈す。硬度に於ては、一〇分間放射せしむるも何等の影響をも與へざれ共、三〇分間以上の時は促進作用を呈し、放射時間長くなるに從つて其促進作用も強くなり、六〇分間の放射の時に最もよく促進すれども、一八〇分間放射せしむる時は却つて阻害す。

一三、食鹽の添加によりて自家消化を停止せしむることを得す。食鹽の飽和溶液中に於ても尚ほ自家消化は緩慢なれども進行す。

一四、種々の化學的物質は自家消化に著しく影響を與ふ。鹽化ナトリウムは濃度〇・〇〇〇二以上に於て促進作用を呈し、濃度〇・二九一六に於ても尚ほ其促進作用を持續するに反し、鹽化カリは濃度〇・〇〇二一に於て始めて促進作用を呈し、濃度〇・一二五に於て既に阻害作用を呈し始む。鹽化カリは鹽化ナトリウムに比し自家消化に對し毒性強し。鹽化マンガンは濃度〇・〇〇四二以上に於て促進作用を

(7) Landsteiner :– Centr. Bakteriol. 1te, abt. 27, 1900.
(8) Opie :– Journ. Exp. Med. 7, 1905; 8, 1906.
(9) Baez and Loeb :– Arch. für Exp. Pathol. u. Pharm. 19, 1905.
(10) Dochez :– Journ. Exp. Med. 12, 1910.
(11) Bradley :– Journ. of Biol. Chem. 13, 1912; 20, 1905; 21, 1915; 22, 1915; 25, 1916; 29, 1917; 47, 1921.
(12) Morse :– Journ. of Biol. Chem. 22, 1917; 30, 1917; 31, 1917.
(13) Dernby :– Journ. of Biol. Chem. 35, 1918.
(14) 中川 :– Mitteil. d. Med. Ges. f. Tokyo. 34, 1920.
(15) Bradley :– Journ. of Biol. Chem. 52, 1922.
(16) Hedin :– Journ. of Biol. Chem. 54, 1922.
(17) Belazzie :– Zs. für Physiol. Chem. 57, 1908.
(18) Arnheim :– Zs. für Physiol. Chem. 10, 1903.
(19) Preti :– Zs. für Physiol. Chem. 58, 1909; 60, 1909.
(20) Izar :– Biochem. Zs. 20, 1909.
(21) Ascoli and Izar :– Biochem. Zs. 6 & 7, 1907; 14, 1908; 17, 1909.
(22) Amatsu :– Organ. d. Med. Ges. zu Tokyo. 10, 1913.
(23) Bradley and Morse :– Journ. of Biol. Chem. 21, & 25, 1915.
(24) Bradley and Taylor :– Journ. of Biol. Chem. 25, 1916.
(25) 島 :– Journ. of Biochemistry. 2, 1922.
(26) Aronssohn und Blumenthal – Zs. für Klin. Med. 65, 1908.
(27) Fearon and Foster :– Biochem. Journ. 16, 1622.
(28) Schmidt–Nielsen :– Beiträge z. Chem. Physiol. u. Pathol. 3, 1902—1903.
(29) 酒井 :– 農學會報. 137, 1913.

度は Pu 六・〇附近にしてアミノ窒素生成に對する至適水素イオン濃度と著しく異なる。

一九、アンモニアの生成量は魚類によりて異なり、鯖、鰹は多くして鮮、鯛、カヂキ鮪等は少なし。何れの魚肉に於てもアンモニアの生成は或日數後には平衡狀態に達するものの如し。攝氏三八度に於て、一五日間に鯖肉にては〇・〇三四七%、鰹肉にては〇・〇二四七%、鮮肉にては〇・〇〇九九七%、鯛肉にては一九日間に〇・〇三七%、カヂキ鮪肉にては一五日間に〇・〇〇六五%のアンモニア生成す。

二〇、鯖肉及び鰹肉の如きアンモニアの生成量大なる肉にグアニンを添加する時はアンモニアの生成著しく增大せらるれども、鮮、鯛の如きアンモニアの生成量小なる魚肉にグアニンを添加するもアンモニアの生成增加せられず。之によりて鯖、鰹肉中にはグアニンを分解してアンモニアを生ずるグアナーゼ存在し、鮮、鯛の如き魚肉中にはグアナーゼ僅か存在するに過ぎざるものの如し。アンモニアの生成はウレアーゼの作用に非ずしてグアナーゼの作用なり。

文獻

(1) Schwiening:- Virch. Arch. 135, 1894.
(2) Biondi:- Virch. Arch. Path. Anat. CXLIV, 1896.
(3) Hedin and Rowland:- Zs. für Physiol. Chem. 32, 1901.
(4) Hedin:- Journ. Physiol. 30, 1903-1904.
(5) Buchner and Hahn:- Biochem. Zs. 19, 1909; 24, 1910.
(6) Weinland:- Zs. Biol. 44, 1903.

第　一　表

放置日數	可溶性窒素	アミノ酸
即時	7.07c.c. $\frac{N}{10}$ NaOH	0.385 c.c. $\frac{N}{10}$ NaOH 0.405 〃 〃　平均 0.395
二日目	7.07 〃 〃	0.390 〃 〃 0.385 〃 〃　平均 0.388
三日目	7.07 〃 〃	0.395 〃 〃 0.385 〃 〃　平均 0.390

第　二　表

攝氏 30—35°C　　鯖

Muscle-suspension 10 竓の全窒素 =0.04491瓦

日數	滴定數 $\frac{N}{10}$ NaOHc.c.	平均 c.c.	差 c.c.	平均一日の差 c.c.	增加 c.c.
0	0.49 0.49	0.49	—	—	—
1	1.13 1.14	1.135	0.645	0.645	0.645
2	1.52 1.54	1.530	0.395	0.395	1 040
3	1.63 1.65	1.640	0.110	0.110	1.150

(30) Cheu and Bradley :- Journ. of Biol. Chem. 59, 1925.
(31) Callow :- Biochem. Journ. 19, 1925.
(32) Vernon :- Intracellular Enzyme. 1908.
(33) Plimmer :- Practical Organic and Biochemistry. 1915.
(34) Clark :- The determination of hydrogen ions. 1922.
(35) Clark and Lubs :- Journ. of Bacteriol. 11, 1, 1917.
(36) 須藤憲三 :- 醫化學實習.
(37) Wohlgemuth :- Die ferment methoden, 1913.
(38) Löwenthal und Edelstein :- Biochem. Zs. 14, 1908. —— Colwell and Russ :- Radium, X-Rays and the living cell.
(39) Myers and Fine :- Journ. of Biol. Chem. 14, 1913; 21, 1915.
(40) Myers and Fine :- Journ. of Biol. Chem. 21, 1915.
(41) Gottlieb and Stangassinger :- Zs. für Physiol. Chem. 52, 1907.
(42) Mellanby :- Journ. of Physiol. 36, 1908.
(43) Herbert Hirsch-Kauffmann :- Zs. für Physiol. Chem. 140, 1924.
(44) Musculus :- Comptes Rendus. 78, 1874; 82, 1876.
(45) Jacoby :- Zs. für Physiol. Chem. 30, 1900.
(46) Lang :- Hofmeister's Beitr. 5, 1904.
(47) Jone :- Journ. of Biol. Chem. 129, 1911.
(48) Schiltenhelm :- Zs. für Physiol. Chem. 77, 1912.
(49) Euler :- Chemie der Enzyme. Teil 1, 1920.

4	3.60 3.60	3.600	0.553	0.553	2.910
5	4.55 4.53	4.540	0.940	0.940	3.850
6	5.08 5.085	5.083	0.543	0.543	4.393
7	5.56 5.555	5.557	0.474	0.474	4.867
10	6.330 6.335	6.333	0.776	0.259	5.643
14	6.70 6.68	6.690	0.357	0 089	6.000
22	6.90 6.91	6.905	0.215	0.027	6.215
32	6.98 6 975	6.976	0.071	0.007	6.286

第　四　表

I　懸濁液 10 竓の全窒素 =0.04866 瓦

日　數	滴定數 $\frac{N}{10}$ NaOH c.c.	平　均 c.c.	差　c.c.	平均一日の差　c c.	增　加 c.c.
0	0.20 0.19	0.195	—	—	—
1	0.27 0.26	0.265	0.070	0.070	0 070
2	0.33 0.33	0.330	0 065	0.065	0.135

4	1.71 1.73	1.720	0.080	0.080	1.230
5	1.72 1.74	1.730	0.010	0.010	1.240
6	1.75 1.74	1.745	0.015	0.015	1.255
7	1.75 1.75	1.750	0.005	0.005	1.260
8	1.75 1.77	1.760	0.010	0.010	1.270
15	1.77 1.77	1.770	0.010	0.001	1.280

第　三　表

攝氏 30—35°C「ヒシコ」鰯

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素 ＝0.050273瓦

日　數	滴定數 $\frac{N}{10}$ NaOHc.c.	平　均 c.c.	差 c.c.	平均一日の差 c.c.	增　加 c.c.
0	0.70 0.68	6.690	—	—	—
此日の夕方より定溫器中に移す 1	0.75 0.76	0.755	0.065	0.065	0.065
2	1.97 1.98	1.975	1.220	1.220	1.285
3	3.05 3.045	3.047	1.072	1.072	2.357

6	0.46 0.47	0.465	0.025	0.013	0.225
7	0.47 0.47	0.470	0.005	0.005	0.230
10	0.45 0.46	0.450	0.015	0.005	0.230
17	0.46 0.46	0.460	0.010	0.0014	0.240
24	0.47 0.47	0.470	0.010	0.0014	0.250

III　懸濁液 10 竓の全窒素 ＝0.04573瓦

日數	滴定數 $\frac{N}{10}$ NaOH c.c.	平均 c.c.	差 c.c.	平均一日の差 c.c.	增加 c.c.
0	0.24 0.24	0.240	—	—	—
1	0.30 0.31	0.305	0.065	0.065	0.065
2	0.36 0.36	0.360	0.055	0.055	0.120
3	0.40 0.40	0.400	0.040	0.040	0.160
4	0.42 0.43	0.425	0.025	0.025	0.180
6	0.45 0.45	0.450	0.025	0.013	0.210
7	0.46 0.46	0.460	0.010	0.010	0.220

3	0.37 0.37	0.370	0.040	0.040	0.175
4	0.39 0.40	0.395	0.025	0.025	0.200
6	0.42 0.41	0.415	0.020	0.010	0.220
7	0.42 0.42	0.420	0.005	0.005	0.225
10	0.43 0.44	0.435	0.015	0.005	0.240
17	0.44 0.45	0.445	0.010	0.0014	0.250
24	0.45 0.46	6.455	0.010	0.0014	0.260

II　懸濁液 10 瓦の全窒素 ＝0.04204瓦

日数	滴定数 $\frac{N}{10}$ NaOH c.c.	平均 c.c.	差 c.c.	平均一日の差 c.c.	増加 c.c.
0	0.24 0.24	0.240	—	—	—
1	0.31 0.31	0.310	0·070	0.070	0.070
2	0.39 0.37	0.380	0.070	0.070	0.140
3	0.42 0.41	0.415	0.035	0 035	0.175
4	0.44 0.44	0.440	0.025	0.025	0.200

24	0.54 0.54	0.540	0.020	0.003	0.300

V　懸濁液 10 瓦の全窒素 ＝0.04761瓦

日数	滴定数 $\frac{N}{10}$ NaOH c.c.	平均 c.c.	差 c.c.	平均一日の差 c.c.	増加 c.c.
0	0.260 0.26	0.260	—	—	—
1	0.35 0.35	0.350	0.090	0.090	0.090
2	0.41 0.41	0.410	0.060	0.060	0.150
3	0.47 0.47	0.470	0.060	0.060	0.210
4	0.51 0.51	0.510	0.040	0.040	0.250
6	0.60 0.60	0.600	0.090	0.045	0.340
7	0.64 0.64	0.640	0.040	0.040	0.380
10	0.71 0.72	0.715	0.075	0.025	0.455
17	0.74 0.75	0.745	0.030	0.004	0.485
24	0.78 0.77	0.775	0.030	0.004	0.515

VI　懸濁液 10 瓦の全窒素 ＝0.03440瓦

10	0.48 0.46	0.470	0.010	0.003	0.230
17	0.49 0.49	0.490	0.020	0.003	0.250
24	0.51 0.51	0.510	0.020	0.003	0.270

IV　懸濁液 10 竓の全窒素 ＝0.04490瓦

日數	滴定數 $\frac{N}{10}$ NaOHc.c.	平均 c.c.	差 c.c.	平均一日の差 c.c.	增加 c.c.
0	0.24 0.24	0.240	—	—	—
1	0.31 0.31	0.310	0.070	0.070	0.070
2	0.39 0.37	0.380	0.070	0.070	0.140
3	0.42 0.41	0.415	0.035	0.035	0.175
4	0.44 0.44	0.440	0.025	0 025	0.200
6	0.46 0.47	0.465	0.025	0.013	0.225
7	0.47 0.47	0.470	0.005	0.005	0.230
10	0.49 0.50	0.495	0.025	0.008	0.255
17	0.52 0.52	0.520	0.025	0.004	0.280

日数	N gr.	$\frac{N}{10}$NaOH c c.	$\frac{N}{10}$ NaOH差c.c.	平均一日の差 $\frac{N}{10}$NaOH c.c.	増加 c.c.
0	0.00627	4.48	—	—	—
1	0.00696	4.97	0.49	0.49	0.49
2	0.00739	5.28	0.31	0.31	0.80
3	0.00767	5.48	0.20	0.20	1.00
4	0.00784	5.60	0.12	0.12	1.12
5	0.00795	5.68	0.08	0.08	1.20
7	0.00815	5.82	0.14	0.07	1.34
8	0.00816	5.83	0.01	0.01	1.35
18	0.00829	5.92	0.09	0.009	1.44
29	0.00846	6.04	0.12	0.01	1.56

II. 鹽　　酸

0	0.00627	4.48	—	—	—
1	0.00871	6.22	1.74	1.74	1.74
2	0.01198	8.56	2.34	2.34	4.08
3	0.01523	10.88	2.32	2.32	6.40
4	0.01771	12.65	1.77	1.77	8.17
5	0.01926	13.76	1.11	1.11	9.28
7	0.02089	14.92	1.16	0.58	10.44
8	0.02121	15.15	0.23	0.23	10.67
18	0.02194	15.67	0.32	0.032	10.99

日數	滴定數 $\frac{N}{10}$ NaOH c.c.	平均 c.c.	差 c.c.	平均一日の差 c.c.	增加 c.c.
0	0.20 0.21	0.205	—	—	—
1	0.28 0.29	0.285	0.080	0.080	0.080
2	0.37 0.35	0.360	0.075	0.075	0.155
3	0.41 0.41	0.410	0.050	0.050	0.205
4	0.45 0.44	0.445	0.035	0.035	0.240
6	0.51 0.52	0.515	0.070	0.035	0.310
7	0.54 0.54	0.540	0.025	0.025	0.335
10	0.57 0.58	0.575	0.035	0.012	0.370
17	0.61 0.61	0.610	0.035	0.005	0.405
24	0.64 0.65	0.645	0.035	0.005	0.440

第　五　表

鯉　肉

各「フラスコ」中の混液 10 竓の全窒素＝0.04637瓦

可　溶　性　全　窒　素

I. 水

3	0.50 0.52	0.510	0.020	0.020	0.130
4	0.515 0.545	0.530	0.020	0.020	0.150
5	0.53 0.55	0.540	0.010	0.010	0.160
7	0.54 0.55	0.545	0.005	0.003	0.165
8	0.54 0.55	0.545	0.000	0.000	0.165
18	0.56 0.54	0.550	0.005	0.0005	0.170
29	0.55 0.552	0.551	0.001	0.0001	0.171

II. 鹽　　酸

0	0.39 0.37	0.380	—	—	—
1	0.47 0.47	0.470	0.090	0.090	0.090
2	0.73 0.74	0.720	0.250	0.250	0.340
3	0 84 0.88	0.860	0.140	0.140	0.480
4	0.98 0.98	0.980	0.120	0.120	0.600
5	1.05 1.09	1.070	0.090	0.090	0.690

29	0.02201	15.72	0.05	0.004	11.04

III. 酒石酸

0	0.00627	4.48	—	—	—
1	0.00899	6.42	1.94	1.94	1.94
2	0.01225	8.75	2.33	2.33	4.27
3	0.01578	11.27	2.52	2.52	6.79
4	0.01803	12.88	1.61	1.61	8.40
5	0.01908	13.63	0.75	0.75	9.15
7	0.02047	14.62	0.99	0.49	10.14
8	0.02068	14.77	0.15	0.15	10.29
18	0.02139	15.28	0.51	0.051	10.80
29	0.02142	15.30	0.02	0.001	10.82

アミノ酸 (Formol titration.)

I. 水

日數	滴定數 $\frac{N}{10}$NaOH c.c	平均 c.c.	差 c.c.	平均一日の差	增加 c.c.
0	0.39 0.37	0.380	—	—	—
1	0.42 0.46	0.440	0.560	0.060	0.060
2	0.485 0.495	0.490	0.050	0.050	0.110

第　六　表

各「フラスコ」中の混液 10 竓の全窒素 =0.4608 瓦

可　溶　性　全　窒　素

I. 水

日　數	N gr.	$\frac{N}{10}$NaOH c.c.	$\frac{N}{10}$NaOH差c.c.	平均一日の差 $\frac{N}{10}$NaOH c.c.	增　加 c.c.
0	0.01051	7.51	—	—	—
1	0.01553	11.09	3.58	3.58	3.58
2	0.01742	12.44	1.35	1.35	4.93
3	0.01914	13.53	1.09	1.09	6.02
4	0.01996	14.26	0.73	0.73	6.75
5	0.02073	14.81	0.55	0.55	7.30
6	0.02141	15.29	0.48	0.48	7.78
7	0.02191	15.65	0.36	0.36	8.14
12	0.02314	16.53	0.88	0.176	9.02
19	0.02384	17.03	0.50	0.071	9.52
24	0·02409	17.21	0.18	0.036	9.70
35	0.02419	17.35	0.14	0.012	9.84

II. 鹽　酸

0	0.01051	7.51	—	—	—
1	0.02243	16·02	8.51	8.51	8.51

7	1.14 1.14	1.140	0.070	0 035	0.760
8	1.16 1.18	1.170	0.030	0.030	0.790
18	1.20 1.22	1.210	0.010	0.004	0.830

III. 酒 石 酸

0	0.37 0.39	0.380	—	—	—
1	0.45 0.45	0.450	0.070	0.070	0.070
2	0.67 0.67	0.670	0.220	0.220	0.290
3	0.81 0.83	0.820	0.150	0.150	0.440
4	0.93 0.93	0.930	0.110	0.110	0.550
5	0.99 0.96	0.975	0.045	0 045	0.590
7	1.05 1.07	1.060	0.085	0.043	0.680
8	1.07 1.07	1.070	0.010	0.010	0.690
18	1.11 1.07	1.090	0.020	0.002	0.710

「アミノ」酸 (Formol titration)

I. 水

日數	滴定數 $\frac{N}{10}$NaOHc.c.	平均 c.c.	差 c.c.	平均一日の差 c.c.	增加 c.c.
0	0.38 0.38	0.38	—	—	—
1	0.68 0.66	0.67	0.29	0.29	0.29
2	0.83 0.81	0.82	0.15	0.15	0.44
3	0.94 0.94	0.34	0.12	0.12	0.56
4	1.00 1.00	1.00	0.06	0.06	0.62
5	1.00 1.00	1.05	0.05	0.05	0.67
6	1.10 1.05	1.08	0.03	0.03	0.70
7	1.06 1.12	1.09	0.01	0.01	0.71
12	1.10 1.10	1.10	0.01	0.002	0.72
19	1.12 1.10	1.11	0.01	0.0017	0.73
24	1.11 1.12	1.115	0.005	0.0010	0.735

2	0.02871	20.51	4.49	4.49	13.00
3	0.03181	22.72	2.21	2.21	15.21
4	0.03490	24.93	2.21	2.21	17.42
5	0.03646	26.04	1.11	1.11	18.53
6	0.03748	26.83	0.79	0.79	19.32
7	0.03039	27.42	0.59	0.59	19.91
12	0.04026	28.87	1.45	0.29	21.36
19	0.04123	29.45	0.58	0.083	21.94
24	0.04148	29.63	0.18	0.036	22 12
35	0.04173	29.81	0.18	0.016	22.30

III. 酒　石　酸

0	0.01051	7.51	—	—	—
1	0.02180	15.57	8.06	0.06	8.06
2	0.02715	19.39	3.82	3 82	11.88
3	0.02969	21.21	1.82	1.82	13.70
4	0.03140	22.43	1.22	1.22	14.92
5	0·03279	23.42	0.99	0.99	15.91
6	0.03388	24.20	0.78	0.78	16.69
7	0.03485	24.89	0.69	0.69	17.38
12	0.03800	27.14	2.25	0.45	19.63
19	0.03955	28.25	1.11	0.16	20.74
24	0.03991	28.51	0.26	0.05	21.00
35	0.04018	28.70	0.19	0.018	21.19

1	0.78 0.78	0.78	0.40	0.40	0.40
2	1.10 1.10	1.10	0.32	0.32	0.72
3	1.30 1.28	1.29	0.19	0.19	0.91
4	1.45 1.35	1.40	0.11	0.11	1.02
5	1.46 1.46	1.46	0.06	0.06	1.08
6	1.49 1.49	1.49	0.03	0.03	1.11
7	1.50 1.52	1.51	0.02	0.02	1.13
12	1.58 1.56	1.57	0.06	0.01	1.19
19	1.64 1.64	1.64	0.07	0.01	1.26
24	1.65 1.645	1.65	0.01	0.002	1.27
35	1.66 1.66	1.66	0.01	0.0009	1.28

35	1.12 1.12	1.12	0.005	0.0005	0.740

II. 鹽酸

0	0.38 0.38	0.38	—	—	—
1	0.88 0.84	0 86	0.48	0.48	0.48
2	1.21 1.21	1.21	0.35	0.35	0.83
3	1.50 1.48	1.49	0.28	0.28	1.11
4	1.64 1.64	1.64	0.15	0.15	1.26
5	1.75 1.73	1.74	0.10	0.10	1.36
6	1.80 1.82	1.81	0.07	0.07	1.43
7	1·96 1.96	1.96	0.15	0.15	1.58
12	1.97 1.96	1.965	0.005	0.001	1.585
19	2.01 2.01	2.01	0.45	0.007	1.63
24	2.01 2.03	2.02	0.01	0.002	1.64
35	2.02 2.04	2.03	0.01	0.0009	1.65

III. 酒石酸

0	0.38 0.38	0.38	—	—	—

2	0.75 0.745	0.76	0.11	0.11	0.14
4	1.15 1.25	1.20	0.44	0.22	0.58
8	1.28 1.28	1.28	0.08	0.02	0.66
17	1.28 1.30	1.30	0.02	0.009	0.68
43	1.35 1.40	1.37	0.07	0.002	0.75

III.

0	0.62 0.62	0.62	—	—	—
1	0.655 0.645	0.65	0.03	0.03	0.03
2	0.68 0.675	0.68	0.03	0.03	0.06
4	1.20 1.20	1.20	0.52	0.26	0.58
8	1.20 1.24	1.22	0.02	0.004	0.60
17	1.30 1.22	1.26	0.04	0.004	0.64
43	1.30 1.36	1.33	0.07	0.002	0.71

IV.

0	0.62 0.62	0.62	—	—	—

第　七　表

Formal titration

I.

日數	滴定數 $\frac{N}{10}$NaOH c.c.	平均 c.c.	差 c.c.	平均一日の差 c.c.	增加 c.c.
0	0.62 0.62	0.62	—	—	—
1	0.65 0.65	0.65	0.03	0.03	0.03
2	1.20 1.08	1.09	0.44	0.44	0.47
4	1.45 1.20	1.37	0.28	0.14	0.75
8	1.46 1.46	1.46	0.09	0.023	0·84
17	1.48 1.48	1.48	0.02	0.002	0.86
43	1.57 1.51	1.54	0.06	0.002	0.92

II.

0	0.62 0.62	0.62	—	—	—
1	0.65 0.65	0.65	0.03	0.03	0.03

II.

0	7.11	—	—	—
1	9.15	2.04	2.04	2.04
2	14.02	4.87	4.87	6.91
4	16.05	2.03	1.62	8.94
8	17.26	1.21	0.30	10.15
17	19.02	1.76	0.20	11.91
43	20.87	1.85	0.08	13.76

III.

0	7.11	—	—	—
1	8.59	1.48	1.48	1.48
2	10.94	2.35	2.35	3.83
4	10.94	0.05	0.02	3.88
8	12.73	1.74	0.43	5.62
17	—	—	—	—
43	18.20	5.47	0.17	11.09

IV.

0	7.11	—	—	—
1	8.50	1.39	1.39	1.39
2	10.79	2.29	2.29	3.68
4	10.94	0.15	0.07	3.83
8	11.93	0.99	0.25	4.82

1	0.645 0.65	0.647	0.027	0.027	0.027
2	0.67 0.67	0.67	0.023	0.023	0.05
4	0.88 0.86	0.87	0.20	0.10	0.250
8	1.04 1.08	1.06	0.19	0.048	0.44
17	1.25 1.21	1.23	0.17	0.07	0.61
43	1.30 1.30	1.30	0.07	0.007	0.68

可溶性窒素

I.

日數	$\frac{N}{10}$NaOHc.c.	差 c c.	平均一日の差 c c.	增加 c.c.
0	7.11	—	—	—
1	9.69	2.58	2.58	2.58
2	11.98	2.29	2.29	4.87
4	16.31	4.33	2.16	9.20
8	19.74	3.43	0.86	12.63
17	22.785	3.11	0.38	15.74
43	24.69	1.84	0.08	17.58

1	1440	0.47882	0.10467	5.6900	0.00000555	555
2	2880	0.82485	0.45070	5.3440	0.00001225	1225
3	4320	1.03565	0.66150	5.1332	0.00001248	1248
4	5760	1.18854	0.81439	4.9803	0.00001144	1144
5	7200	1.30248	0.92833	4.8664	0.00001053	1053
10	14400	1.78634	1.41219	4.3825	0.00000842	842
24	34560	1.84627	1.47212	4.3226	0.00000359	359
33	47520	1.86912	1.49497	4.2997	0.00000272	272

第　九　表

黒　鯛

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素＝0.06777 瓦

日數	可溶性窒素			アミノ窒素		
	$\frac{N}{10}$NaOHc.c.	差 c.c.	增加 c.c.	mgrs.	差 mgrs.	增加 mgrs.
0	5.64	—	—	0.3477	—	—
1	6.05	0.41	0.41	0.3988	0.0509	0.0509
2	6.23	0.18	0.59	0.4697	0.0711	0.1220
3	6.40	0.17	0.76	0.5227	0.0530	0.1750
5	6.70	0.30	1.06	0.5896	0.0669	0.2419
6	6.83	0.13	1.19	0.5995	0.0099	0.2518
12	7.11	0.28	1.47	0.6017	0.0022	0.2540
26	7.70	0.59	2.06	0.6192	0.0175	0.2715

17	14.47	2.54	0.28	7.36
43	17.53	3.06	0.12	10.42

第　八　表

鰹

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素＝0.07616 瓦

日數	可溶性窒素			アミノ窒素		
	$\frac{N}{10}$ NaOH c.c.	差 c.c.	增加 c.c.	mgrs.	差 mgrs.	增加 mgrs.
0	9.93	—	—	0.37415	—	—
1	10.08	0.13	0.13	0.42944	0.05529	0.05529
2	11.77	1.71	1.84	0.63626	0.20682	0.26211
3	12.98	1.21	3.05	0.74451	0.10825	0.37036
4	13.80	0.82	3.87	0.86292	0.11841	0.49877
5	14.45	0.65	4.52	0.93555	0.17263	0.56140
10	16.64	2.19	6.71	0.97470	0.03915	0.60055
24	17.35	0.71	7.42	1.00165	0.02695	0.62750
33	17.53	0.18	7.60	1.09275	0.09110	0.71860

$a = 6.16885 - 0.37415 = 5.7947.$

日數	t min.	Amino-N mgrs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K \times 10^8 \times 0.4343$
0	0	0.37415	—	—	—	—

3	6.32	0.13	0.63	0.4582	0.0141	0.1050
5	6.54	0.22	0.90	0.5094	0.0512	0.1562
6	6.64	0.10	1.00	0.5322	0.0228	0.1790
12	6.82	0.18	1.18	0.5796	0.0474	0.2262
26	7.17	0.35	1.53	0.5986	1.0190	0.2454

$$a = 4.6334 - 0.3532 = 4.2802$$

日数	t min.	Amino-N mgrs.	x	a−x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K\times10^3\times0.4343$
0	0	0.3532	—	—	—	—
1	1440	0.3887	0.0355	4.2447	0.00000250	250
2	2880	0.4441	0.0909	4.1893	0.00000324	324
3	4320	0.4582	0.1050	4.1752	0.00000249	249
5	7200	0.5094	0.1562	4.1240	0.00000224	224
6	8640	0.5322	0.1790	4.1012	0.00000214	214
12	17280	0.5796	0.2262	4.0540	0.00000131	131
26	37440	0.5986	0.2454	4.0348	0.00000068	68

第 十 一 表

鰈

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素=0.06481 瓦

日数	可溶性窒素			アミノ窒素		
	$\frac{N}{10}$-NaOHc.c.	差 c.c.	増加 c.c.	mgrs.	差 mgrs.	増加 mgrs.
0	5.71	—	—	0.3457	—	—

$$a = 4.4252 - 0.3477 = 4.0775.$$

日數	t min.	Amino-N mgr.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K \times 10^{3} \times 0.4343$
0	0	0.3477	—	—	—	—
1	1440	0.3986	0.0509	4.0266	0.00000379	379
2	2880	0.4697	0.1220	3.9555	0.00000490	490
3	4320	0.5227	0.1750	3.9025	0.00000440	440
5	7200	0.5896	0.2419	3.8366	0.00000367	367
6	8640	0.5995	0.2518	3.8257	0.00000320	320
12	17280	0.6017	0.2540	3.8235	0.00000161	161
26	37440	0.6192	0.2715	3.8060	0.00000079	79

第　十　表

鱸

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素＝0.05897.

日數	可溶性窒素			アミノ窒素		
	$\frac{N}{10}$NaOHc.c.	差 c.c.	增加 c.c.	mgrs.	差 mgrs.	增加 mgrs.
0	5.64	—	—	0.3532	—	—
1	6.04	0.41	0.41	0.3887	0.0355	0.0355
2	6.19	0.14	0.55	0.4441	0.0554	0.0909

日数	可溶性窒素 $\frac{N}{10}$NaOHc.c.	差 c.c.	増加 c.c.	アミノ窒素 mgrs.	差 mgrs.	増加 mgrs.
0	20.03	—	—	0.79980	—	—
1	23·79	3.76	3.76	0.85012	0.05032	0.05032
2	28.55	4.76	8.52	0.93903	0.08891	0.13923
3	31.13	2.58	11.10	0.96858	0.02955	0.16878
4	33.89	2.76	13.86	1.08892	0.12034	0.28912
5	34.42	0.53	14.39	1.12510	0.03618	0.32530
7	34.66	0.24	14.63	1.14496	0.01986	0.34516

$$a = 5.58528 - 0.79980 = 4.78545.$$

日数	t min.	amino-N mgrs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K \times 10^3 \times 0.4343$
0	0	0.79980	—	—	—	—
1	1440	0.85012	0.05032	4.73516	0.00000333	333
2	2880	0.93903	0.13923	4.64625	0.00000380	380
3	4320	0.99203	0.19223	4.59325	0.00000412	412
4	5760	1.08892	0.28912	4.49636	0.00000469	469
5	7200	1.12510	0.32530	4.46018	0.00000424	424
7	10080	1.14496	0.34516	4.44032	0.00000322	322

1	5.97	0.26	0.26	0.3966	0.0509	0.0509
2	6.18	0.21	0.47	0.4459	0.0193	0.1002
3	6.35	0.18	0.65	0.4572	0.0113	0.1115
5	6.63	0.28	0.93	0.5060	0.0492	0.1603
6	6.51	0.12	1.05	0.5314	0.0254	0.1856
12	6.65	0.14	1.19	0.5873	0.0559	0.2416
26	6.93	0.28	1.47	0.5986	0.0113	0.2526

$$a = 4.4897 - 0.3457 = 4.1440.$$

日數	t min.	amino-N mgrs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K \times 10^3 \times 0.4343$
0	0	0.3457	—	—	—	—
1	1440	0.3966	0.0509	4.0931	0.00000373	373
2	2880	0.4459	0.1002	4.0438	0.00000369	369
3	4320	0.4572	0.1115	4.0325	0.00000274	274
5	7200	0.5060	0.1603	3.9837	0.00000237	237
6	8640	0.5314	0.1857	3.9583	0.00000230	230
12	17280	0.5873	0.2416	3.9024	0.00000150	150
26	37440	0.5986	0.2529	3.8911	0.00000073	73

第　十　二　表

ガ　ザ　ミ

第　十　五　表

I

日　數	amino-N mgrs.	差	Polypeptid-N＋amino-N mgrs. ×2.5		Polypeptid-N mgrs.	差	Total Soluble N $N/_{10}$ NaOH c.c.	差
0	0.15435	—	0.09564	0.23909	0.08575	—	4.19	—
1	0.33189	0.18054	0.31502	0.78754	0.45266	0.36691	8.22	4.03
2	0.49400	0.34065	0.35983	0.99959	0.50559	0.41984	9.94	5.75
4	0.66680	0.51245	0.49587	1.23967	0.57287	0.48714	11.89	7.70
5	0.71059	0.55624	0.52503	1.31258	0.60199	0.51624	12.33	8.14
7	0.77531	0.62090	0.55560	1.38899	0.61369	0.52794	12.80	8.61
11	0.86417	0.709822	0.61843	1.54607	0.68190	0.59616	12.96	8.77

II.

0	0.15435	—	0.09564	0.23909	0.08575	—	4.19	—
1	0.25048	0.09613	0.19071	0.47678	0.22630	0.14055	5.93	1.74
2	0.32299	0.16864	0.24796	0.61989	0.29690	0.21116	6.92	2.73
4	0·41917	0.26482	0.32712	0.81779	0.39863	0.31288	7.99	3.80
5	0.45556	0.30121	0.34491	0.66227	0.40671	0.32097	8.30	4.11
7	0.50261	0.34827	0.36826	0.92065	0.41804	0.33229	8.58	4.39
11	0.55527	0.40092	0.39990	0.99974	0.44447	0.35872	8.74	4.55

III.

0	0.15435		0.09564	0.23909	0.08575		4.19	

第 十 三 表

$$K \times 10^3 \times 0.4343$$

日數	鱈	黑鯛	鱸	鰈	ガザミ	日取	鱈	黑鯛	鱸	鰈	ガザミ
1	555	379	250	373	333	7	—	—	—	—	322
2	1225	490	324	369	380	10	842	—	—	—	—
3	1248	440	249	274	412	12	—	161	131	150	—
4	1144	—	—	—	469	24	359	—	—	—	—
5	1053	365	224	234	424	26	—	79	68	73	—
6	—	320	214	230	—	33	272	—	—	—	—

第 十 四 表

鯖

$$a = 4.15100 - 0.45964 = 3.69136.$$

日 數	t min.	amino-N mgrs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K \times 10^3 \times 0.4343$
0	0	0.45964	—	—	—	—
1	1440	0.54310	0.08346	3.60790	0.00000690	690
2	2880	0.65987	0.20023	3.49113	0.00000841	841
3	4320	0.72916	0.26952	3.42184	0.00000762	762
4	5760	0.73215	0.27251	3.41885	0.00000576	576
5	7200	1.13015	0.67051	3.02085	0.00000120	120
7	10080	1.21236	0.76292	3.92844	0.00000099	99

2	2880	0.32299	0.16864	2.75578	0.00000833	833
4	5760	0.41917	0.26482	2.65961	0.00000715	715
5	7200	0.45556	0.30121	2.62322	0.00000656	656
7	10080	0.50261	0.34827	2.57616	0.00000546	546
11	15840	0.86417	0.70982	2.21461	0.00000762	762

III.

0	0	0.15435	—	—	—	—
1	1440	0.25048	0 09613	2.82829	0.00001006	1006
2	2880	0.32299	0.16864	2.75578	0.00000833	833
4	5760	0.41917	0.26482	2.65961	0.00000715	715
5	7200	0.45556	0.30121	2.62322	0.00000656	656
7	10080	0.50261	0.34827	2.57616	0.00000546	546
11	15840	0.55527	0.40092	2.52350	0.00000404	404

第　十　七　表

攝氏 30 度に於て　　第　一　回

番號	1	2	3	4	5
Muscle-suspensionc.c.	250	250	250	250	250
$N/_{10}$ ClH c.c.	50	30	20	10	0
H_2O c.c.	0	20	30	40	50

番號	1	2	3	4	5
全容量 c.c.	300	300	300	300	300
PH	4.8	5.2	5.4	5.8	6.0

混液 10 瓦ノ全窒素=0.01552 瓦

1	0.20079	0.04645	0.13860	0.34651	0.14572	0.05997	5.15	0.96
2	0.22959	0.07524	0.16271	0.40677	0.17719	0.09144	5.66	1.47
4	0.26371	0.10937	0.18574	0.46435	0.20064	0.11490	6.35	2.16
5	0.27553	0.12119	0.19440	0.48599	0.21047	0.12472	6.54	2.35
7	0.29404	0.13970	0.20269	0.50672	0.21268	0.12693	6.82	2.63
11	0.30509	0.15075	0.20986	0.52466	0.21957	0.13382	9.99	2.80

第　十　六　表

I.

$$a = 3.07877 - 0.15434 = 2.92443$$

日　數	t min.	amino-N mgrs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K \times 10^8 \times 0.4343$
0	0	0.15435	—	—	—	—
1	1440	0.33489	0.18054	2.74389	0.00001929	1929
2	2880	0.49399	0.33965	2.58477	0.00001806	1806
4	5760	0.66680	0.51245	2.41198	0.00001452	1452
5	7200	0.71059	0.55624	2.36819	0.00001272	1270
7	10080	0.77531	0.62097	2.30346	0.00001028	1028
11	15840	0.86417	0.70982	2.21461	0.00000762	762

II.

0	0	0.15435	—	—	—	—
1	1440	0.25048	0.09613	2.82829	0.00001006	1006

N/5 ClH	c.c.	30	20	10	5	1	PH	3.8	4.2	4.8	5.0	5.4
H_2O	c.c.	20	30	10	45	49						

混液 10 瓦ノ全窒素=0.03955 瓦

第二十一表

第一回

番號	PH	濾液 2c.c. の amino-N mgrs.	濾液 2c.c. の 加水分解後 amino-N mgrs.	濾液 2c.c. の Polipeptid-N mgrs.	濾液 2c.c. の Soluble-N $\frac{N}{10}$NaOHc.c.	同 grs.
即時		0.34345	0.68104	0.33759	9.78	0.01370
1	4.8	0.64421	1.10583	0.46161	13.22	0.01851
2	5.2	0.56082	0.94837	0.38756	11.48	0.01607
3	5.4	0.49886	0.97773	0.37887	10.89	0.01526
4	5.8	0.46385	0.83125	0.36740	10.57	0.01480
5	6.0	0.45980	0.81741	0.35761	10.51	0.01471

第二十二表

第二回

番號	PH	濾液 2c.c. の amino-N mgrs.	濾液 2c.c. の 加水分解後 amino-N mgrs.	濃液 2c.c. の Polypeptid-N mgrs.	濾液 20c.c. の Soluble-N $\frac{N}{10}$NaOHc.c.	同 grs.
時即		0.33875	0.39273	0.05399	10.96	0.015345
1	5.6	0.86297	2.51656	1.65359	23.08	0.032317

第十八表

攝氏 34 度に於て　第二回

番號	1	2	3	4
Muscl-suspensionc.c.	250	250	250	250
$N/_{10}$ NaOH c.c.	0	10	20	30
H_2O c.c.	50	40	30	20

番號	1	2	3	4
全容量 c.c.	300	300	300	300
PH	5.6	5.8	6.0	6.4

混液 10 竓ノ全窒素=0.04820 瓦

第十九表

攝氏 35 度に於て　第三回

番號	1	2	3	4	5
Muscle-suspensionc.c.	250	250	250	250	250
$N/_{10}$ NaOH 及 $N/_5$ NaOH c.c.	$N/_{10}$NaOH 30	$N/_{10}$NaOH 40	$N/_{10}$NaOH 50	$N/_5$NaOH 30	$N/_5$NaOH 35
H_2O c.c.	20	10	0	20	15

番號	1	2	3	4	5
全容量 c.c.	300	300	300	300	300
PH	6.4	6.8	7.2	8.4	8.6

混液 10 竓ノ全窒素=0.04569 瓦

第二十表

攝氏 34 度に於て　第四回

番號	1	2	3	4	5
Muscle-suspensionc.c.	250	250	250	250	250

番號	1	2	3	4	5
全容量 c.c.	300	300	300	300	300

2	4.2	0.59812	1.35787	0.75948	14.83	0.020763
3	4.8	0.79748	1.71076	0.91328	17.35	0.024283
4	5.0	0.76744	1.67261	0.90517	17.16	0.024024
5	5.4	0.67253	1.40370	0.73117	15.96	0.027216

第 二 十 五 表

濾液 2 竓の「アミノ」窒素の増加

PH	第一回 mgrs.	第二回 mgrs.	第三回 mgrs.	第四回 mgrs.	PH	第一回 mgrs.	第二回 mgrs.	第三回 mgrs.	第四回 mgrs.
3.4	—	—	—	—	5.4	0.15541	—	—	0.33125
3.5	—	—	—	—	5.6	—	0.52421	—	—
3.6	—	—	—	—	5.8	0.12040	0.40088	—	—
3.8	—	—	—	0.07177	6.0	0.11635	0.28779	—	—
4.2	—	—	—	0.25685	6.4	—	0.26286	0.47849	—
4.6	—	—	—	—	6.8	—	—	0.36954	—
4.8	0.30077	—	—	0.45620	7.2	—	—	0.24116	—
5.0	—	—	—	0.42617	8.4	—	—	0.15767	—
5.2	0.21737	—	—	—	8.6	—	—	0.14323	—

第 二 十 六 表

濾液 2 竓の「ポリペプテイド」窒素の増加

PH	第一回 mgrs.	第二回 mgrs.	第三回 mgrs.	第四回 mgrs.	PH	第一回 mgrs.	第二回 mgrs.	第三回 mgrs.	第四回 mgrs.
3.4	—	—	—	—	5.4	0.04128	—	—	0.30713

2	5.8	0.73963	1.93826	1.19963	20.45	0.028616
3	6.0	0.62653	1.55849	0.93195	17.22	0.024103
4	6.4	0.60161	1.50402	0.90241	15.75	0.022107

第二十三表

第三回

番號	PH	濾液 2c.c. の amino-N mgrs.	濾液 2c.c. の 加水分解後の amino-N mgrs.	濾液 2c.c. の Polypeptid-N mgrs.	濾液 2c.c. の Soluble-N $\frac{N}{10}$NaOHc.c.	同 grs.
即時	—	0.30984	0.35817	0.04833	10.85	0.015216
1	6.4	0.78833	1.51863	0.73030	13.47	0.018867
2	6.8	0.67938	1.16839	0.48900	12.77	0.018109
3	7.2	0.55300	0.89608	0.38307	12.65	0.017710
4	8.4	0.46751	0.87825	0.41075	12.59	0.017626
5	8.6	0.45307	0.85317	0.40010	12.57	0.017603

第二十四表

第四回

番號	PH	濾液 2c.c. の amino-N mgrs.	濾液 2c.c. の 加水分解後の amino-N mgrs.	濾液 2c.c. の Polypeptid mgrs.	濾液 20c.c. の Soluble-N $\frac{N}{10}$NaOHc c.	濾液 20c.c. の Soluble-N grs.
即時		0.34128	0.76531	0.42404	8.28	0.011585
1	3.8	0.41305	0.94707	0.53402	10.77	0.015075

第二十八表

鯖

番號		I	II	III	IV	V	VI	VII
Muscle suspension	c.c.	50	50	50	50	50	50	50
水	c.c.	20	15	17.5	18.75	19.25	15	10
N. ClH	c.c.	0	5	2.5	1.25	0.75	0	0
$\frac{N}{10}$NaOH	c.c.	0	0	0	0	0	5	10
全容量	c.c.	70	70	70	70	70	70	70
最初の PH		5.82	1.79	3.19	3.89	4.59	6.70	7.20

第二十九表

鯖

番號	PH	Amino-N mgrs.	增加量 mgrs.	番號	PH	Amino-N mgrs.	增加量 mgrs.
即時		0.3652		I	5.82	1.5937	1.2285
III	3.19	1·2741	0.9094	VI	6.70	1.1727	0.8075
IV	3.89	1.8097	1.4445	VII	7.20	0.9252	0.5600
V	4.59	1.9462	1.5810				

第三十表

鯖　　$a = 9.8112 - 0.3652 = 9.4460.$

t min.	PH	Amino-N mgrs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K \times 10^8 \times 0.4343$
0	—	0.3652	—	—	—	—

3.5	—	—	—	—	5.6	—	1.59961	—	—
3.6	—	—	—	—	5.8	0.02981	1.14565	—	—
3.8	—	—	—	0.10998	6.0	0.02001	0.87797	—	—
4.2	—	—	—	0.33571	6.4	—	0.84843	0.68197	—
4.6	—	—	—	—	6.8	—	—	0.44067	—
4.8	0.12402	—	—	0.48924	7.2	—	—	0.33474	—
5.0	—	—	—	0.48113	8.4	—	—	0.36241	—
5.2	0.03996	—	—	—	8.6	—	—	0.35177	—

第二十七表

濾液 20 竡の可溶性窒素の增加

PH	第一回 $N/_{10}$NaOH c.c.	第二回 $N/_{10}$NaOH c.c.	第三回 $N/_{10}$NaOH c.c.	第四回 $N/_{10}$NaOH c.c.	PH	第一回 $N/_{10}$NaOH c.c.	第二回 $N/_{10}$NaOH c.c.	第三回 $M/_{10}$NaOH c.c.	第四回 $N/_{10}$NaOH c.c.
3.4	—	—	—	—	5.4	1.11	—	—	7.68
3.5	—	—	—	—	5.6	—	12.12	—	—
3.6	—	—	—	—	5.8	0.79	9.49	—	—
3.8	—	—	—	2.49	6.0	0.73	6.26	—	—
4.2	—	—	—	6.55	6.4	—	4.83	2.62	—
4.6	—	—	—	—	6.8	—	—	1.92	—
4.8	3.44	—	—	9.07	7.2	—	—	1.80	—
5.0	—	—	—	8.88	8.4	—	—	1.74	—
5.2	1.70	—	—	—	8.6	—	—	1.72	—

VIII	3.01	1.0290	0.7780	IV	7.05	0.3081	0·0571
VII	3.74	2.6100	2.3590	III	8.45	0.3052	0.0542
VI	4.59	3.7220	3.4710	II	9.68	0.3024	0.0514

第 三 十 三 表

鮮　　$a = 8.2820 - 0{\cdot}2510 = 8.0310.$

t min.	PH	Amino-N mgrs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K \times 10^8 \times 0.4343$
0	—	0.2510	—	—	—	—
8640	2.14	0.2810	0.0310	8.0000	0.00000020	20
8640	3.01	1.0290	0.7780	7.2530	0.00000513	513
8640	3.74	2.6100	2.3590	5.6720	0.00001748	1748
8640	4.59	3·7220	3.4710	4.5600	0.00002911	2911
8640	5.29	3.3020	3.0510	4.9800	0.00002403	2403
8640	6.00	0.7240	0.4730	7.5580	0.00000042	42
8640	7.05	0.3081	0.0571	7.9739	0.00000036	36
8640	8.45	0.3052	0.0542	7.9768	0.00000034	34
8640	9.68	0.3024	0.0514	7.9796	0.00000032	32

第 三 十 四 表

シ ビ マ グ ロ

番號	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Muscle Suspension c.c.	50	50	50	50	50	50	50	50	50

5760	3.19	1.2746	0.9094	8.5366	0.00000754	754
5760	3.89	1.8097	1.4445	8.0015	0.00001252	1252
5760	4.59	1.9462	1.5810	7.8650	0.00001381	1381
5760	5.82	1.5937	1.2285	8.2175	0.00001050	1050
5760	6.70	1.1727	0.8075	8.6385	0.00000674	674
5760	7.20	0.9252	0.5600	8.8860	0.00000468	468

第三十一表

鮮

番號	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Muscle suspension c.c.	50	50	50	50	50	50	50	50	50
水 c.c.	20.0	19.0	19.5	19.8	19.5	19.0	18.0	17.0	16.0
N·ClH c.c.	0	0	0	0	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
N·NaOH c.c.	0	1	0.5	0.2	0	0	0	0	0
全容量 c.c.	70	70	70	70	70	70	70	70	70
最初の PH	6.00	9.68	8.45	9.05	5.29	4.59	3.74	3.01	2.14

第三十二表

鮮

番號	PH	Amino-N mgrs.	增加量 mgrs.	番號	PH	Amino-N mgrs.	增加量 mgrs.
即時		0.2510		V	5.29	3.3020	3.0510
IX	2.14	0.2810	0.0310	I	6.00	0.7240	0.4730

8640	4.60	2.7112	2·1410	5.4522	0.00001665	1665
8640	5.30	1.3151	0.7449	6.8483	0.00000519	519
8640	5.82	1.0369	0.4667	7.1265	0.00000319	319
8640	6.17	0.8526	0.2824	7.3108	0·00000190	190
8640	6.35	0.8521	0.2819	7.3113	0.00000190	190
8640	6.87	0.6950	0.1248	7.4684	0.00000083	83
8640	7.75	0.6950	0.1248	7.4684	0.00000083	83

第三十七表

ボ　　ラ

番號		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Muscle suspension	c.c.	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
水	c.c.	20.0	19.0	19.5	19.8	19.8	19.5	19.3	19.0	18.0	17.0
N · ClH	c.c.	0	0	0	0	0.2	0.5	0.7	1	2	3
N · NaOH	c.c.	0	1	0.5	0.2	0	0	0	0	0	0
全容量	c.c.	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
最初の PH		6.44	8.05	7.23	6.79	5.74	4.98	4.34	3.86	3.19	2.68

第三十八表

ボ　　ラ

番號	PH	Amino-N mgrs.	增加量 mgrs.	番號	PH	Amino-N mgrs.	增加量 mgrs.
即時	—	0.3260	—	V	5.74	0.6319	0.3059

水	c.c.	20.0	19.0	19.5	19.8	19.8	19.5	19.3	18.0	17.0
N·NaOH	c.c.	0	1	0.5	0.2	0	0	0	0	0
N·ClH	c.c.	0	0	0	0	0.2	0.5	0.7	2	3
全容量	c.c.	70	70	70	70	70	70	70	70	70
最初の PH		6.17	7.75	6.87	6.35	5.82	5.30	4.60	4.24	3.88

第三十五表

シビマグロ

番號	PH	Amino-N mgrs.	增加量 mgrs.	番號	PH	Amino-N mgrs.	增加量 mgrs.
即時		0.5702		V	5.82	1.0369	0.4667
IX	3.88	2.2245	1.6543	I	6.17	0.8526	0.2424
VIII	4.24	3.0057	2.4355	IV	6.35	0.8591	0.2819
VII	4.60	2.7112	2.1410	III	6.87	0.6950	0.1248
VI	5.30	1.3151	0.7449	II	7.75	0.6950	0.1248

第三十六表

シビマグロ　　$a=8.1634-0.5702=7.5932$

t min.	PH	Amino-N mgrs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K\times10^{8}\times0.4313$
0	—	0.5702	—	—	—	—
8640	3.88	2.2245	1.6543	5.9389	0.00001235	1235
8640	4.24	3.0057	2.4355	5.1577	0.00001944	1944

第四十表

鯉

番號		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Muscle suspension	c.c.	50	50	50	50	50	50	50	50	50
水	c.c.	20.0	19.0	19.5	19.8	19.8	19.5	19.3	18.0	17.0
N·ClH	c.c.	0	0	0	0	0.2	0.5	0.7	2	3
N·NaOH	c.c.	0	1	0.5	0.2	0	0	0	0	0
全容量	c.c.	70	70	70	70	70	70	70	70	70
最初の PH		6.87	9.85	8.63	7.40	6.17	5.47	4.50	3.54	2.20

第四十一表

番號	PH	Amino-N mgrs.	增加量 mgrs.	番號	PH	Amino-N mgrs.	增加量 mgrs.
即時	—	0.3680	—	V	6.17	0.6188	0.2508
IX	2.20	0.3918	0.0238	I	6.87	0.4475	0.0799
VIII	3.54	1.0650	0.6970	IV	7.40	0.4456	0.0776
VII	4.50	1.4980	1.1360	III	8.63	0.4399	0.0719
VI	5.47	0.9783	0.6103	II	9.85	0.3960	0.0280

第四十二表

鯉　　$a = 6.9800 - 0.3680 = 6.6120$

t min.	PH	Amino-N mgrs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K \times 10^3 \times 0.4343$
0	—	0.3680	—	—	—	—

X	2.67	0.4930	0.1670	I	6.44	0.6319	0.1107
IX	3.19	1.0550	0.7290	IV	6.79	0.3822	0.0562
VIII	3.86	1.3111	0.9851	III	7.23	0.3740	0.0480
VII	4.34	1.3069	0.9809	II	8.05	0.3740	0.0480
VI	4.98	1·0122	0.6892				

第 三 十 九 表

ボ　ラ　　a=7.1600−0.3260=6.8340

t min.	PH	Amino-N mgrs.	x	a−x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K\times10^8\times0.4343$
0	—	0.3260	—	—	—	—
8640	2.68	0.4930	0.1670	6.6670	0.00000124	124
8640	3.19	1.0550	0.7290	6.1050	0.00000567	567
8640	3.86	1.3111	0.9851	5.8489	0.00000782	782
8640	4.34	1.3069	0.9809	5.8531	0.00000779	779
8640	4.98	1.0122	0.6862	6.1478	0.00000533	533
8640	5.74	0.6319	0.3059	6.5281	0.00000230	230
8640	6.44	0.4367	0.1107	6.7233	0.00000082	82
8640	6.79	0.3822	0.0562	6.7778	0.00000041	41
8640	7.23	0.3740	0.0480	6.7860	0.00000035	35
8640	8.05	0.3740	0.0180	6.7860	0.00000035	35

第 四 十 五 表

ホシザメ　　a＝7.0614－0.6234＝6.4380

t min.	PH	Amino-N mgrs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K\times10^8\times0.4343$
0	—	0.6234	—	—	—	—
5760	3.03	0.8495	0 2261	6.2119	0.00000269	269
5760	4.61	1.9176	1.3243	5.1138	0.00001736	1736
5760	5.23	1.8026	1·1792	5.2588	0.00001525	1525
5760	6.35	1.0326	0.4091	6.0289	0.00000495	495
5760	6.80	0.9945	0.3711	6.0669	0.00000447	447
5760	7.39	0.8398	0.2164	6.2216	0.00000257	257

第 四 十 六 表

鯖　　30 日間放置す

溫度 C	Amino-N mgrs.	増加せる Amino-N mgrs.	Soluble Nitrogen 増加量 $\frac{N}{10}$ NaOH c.c.	Soluble Nitrogen 増加量 $\frac{N}{10}$ NaOH c.c.	Soluble Nitrogen 増加量 瓦
即時	0.39741	—	14.206	—	—
19.1	0.45988	0.06247	15.510	1.304	0.00182
22.5	0.55168	0.15427	16.550	2.344	0.00325
28.4	0.81772	0.42031	20.320	6.114	0.01327
31.8	1.05750	0.69009	24.180	9.974	0.01343

8640	2.20	0.3918	0.0238	6.5882	0.00000018	18
8640	3.54	1.0650	0.6970	5.9150	0.00000560	560
8640	4.50	1.4980	1.1360	5.4760	0.00000968	968
8640	5.47	0.9783	0.6103	6.0017	0.00000487	487
8640	6.17	0.6188	0.2508	6.3612	0.00000195	195
8640	6.87	0.4479	0.0799	6.5321	0.00000061	61
8640	7.40	0.4456	0.0776	6.5344	0.00000059	59
8640	8.63	0.4399	0·0719	6.5401	0.00000055	55
8640	9.85	0.3960	0.0280	6.5840	0.00000021	21

第四十三表

ホシザメ

番號		I	II	III	IV	V	VI
Muscle suspension	c.c.	50	50	50	50	50	50
水	c.c.	20.0	18.0	19.3	18.7	19.8	19.85
N·ClH	c.c.	0	2	0.7	1.3	0.2	0

番號		I	II	III	IV	V	VI
N·NaOH	c.c.	0	0	0	0	0	0.15
全容量	c.c.	70	70	70	70	70	70
最初の PH		6.80	3.03	5.23	4.61	6.35	7.39

第四十四表

番號	PH	Amino-N mgrs.	增加量 mgrs.	番號	PH	Amino-N mgrs.	增加量 mgrs.
即時	—	0.6234	—	V	6.35	1.0325	0.4091
II	3.03	0.8495	0.2261	I	6.80	0.9945	0.3711
IV	4.61	1.9476	1.3242	VI	7.37	0.8398	0.2164
III	5.23	1.8026	1.1792				

第四十八表

鮮　4日間放置せり

温度 C	Amino-N mgrs.	増加せる Amino-N mgrs.	Soluble-Nitrogen 増加量 $\frac{N}{10}$NaOH c.c.	Soluble-Nitrogen 増加量 $\frac{N}{10}$NaOH c.c.	Soluble-Nitrogen 増加量 瓦
即時	0.31033	—	8.11	—	—
18.2	0.32323	0.01290	8.43	0.32	0.000539
21.0	0.33339	0.02306	8.72	0.61	0.000945
28.5	0.40906	0.09873	9.63	1.52	0.002219
33.0	0.46007	0.14974	10.16	2.05	0.002961
41.1	0.55365	0.24332	11.61	3.50	0.004991
44.9	0.61875	0.30842	12.53	4.42	0.006237
47.6	0.59700	0.28667	12.46	4.35	0.006181
51.9	0.57594	0.26561	11.16	3.05	0.004270
56.4	0.37180	0.06147	9.48	1.37	0.002009
61.2	0.33415	0.02382	8.58	0.47	0.000749

第四十九表

鮮　a=7.61550−0.31033=7.30517

t 分	温度 C	Amino-N mgrs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	K×10³ ×0.4343
0	—	0.31033	—	—	—	—

36.6	1.32499	0.92758	30.140	16.934	0.02212
41.6	1.91377	1.51636	36.510	22.304	0.03095
45.3	2.56103	2.16362	40.730	26.524	0.03263
48.1	1.55442	1.15701	32.320	18.114	0.02513
56.2	1.06164	0.66423	19.380	5.174	0.00717
61.0	0.82340	0.42599	17.420	3.210	0.00392

第四十七表

鯖　　$a = 10{\cdot}28217 - 0.39741 = 9.88476$

t 分	溫度 C	Amino-N mgrs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K \times 10^8 \times 0.4343$
0	—	0.39741	—	—	—	—
4320	19.1	0.45988	0.06247	9.82229	0.000000638	64
	22.5	0.55168	0.15427	9.73049	0.000001582	158
	28.4	0.84772	0.45031	9.43445	0.000004688	469
	31.8	1.08750	0.69009	9.19467	0.000007273	728
	36.6	1.32499	0.92758	8.95718	0.000009919	992
	41.6	1.91377	1.51636	8.33840	0.000017110	1711
	45.3	2.56103	2.16362	7.72114	0.000024890	2489
	48.1	1.55442	1.15701	8.72775	0.000012505	1250
	56.2	1.06164	0.66423	9.22053	0.000007012	701
	61.0	0.82340	0.42599	9.45877	0.000004420	442

42.7	0.35954	0.07855	7.69	1.29	0.00180
50.5	0.32441	0.04342	7.18	0.78	0.00109
54.3	0.32211	0.04112	7.07	0.67	0.00094
58.5	0.31548	0.03449	6.95	0 55	0.00077
62.4	0.31110	0.03011	6.95	0.55	0.00077

第 五 十 一 表

鯉　　$a=6.95142-0.28099=6.67043$

t 分	溫 度 C	Amino-N m.grs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K\times10^{3}\times0.4343$
0	—	0.28099	—	—	—	—
5760	13.4	0.37844	0.09745	6.57298	0.000001109	110
	19.9	0.52099	0.24000	6.43043	0.000002762	276
	25.0	0.61977	0.33878	6.33165	0.000003629	393
	29.7	0.59160	0.31361	6.35682	0.000003629	363
	35.0	0.44259	0.16151	6.50892	0.000001849	185
	42.7	0.35951	0.07855	6.59188	0.000000892	89
	50.5	0.32441	0.04342	6.62709	0.000000489	49
	54.3	0.32211	0.04112	6.62931	0.000000463	46
	58.5	0.31548	0.03449	6.63594	0.000000390	39
	62.4	0.31110	0.03011	6.64032	0.000000340	34

5760	18.2	0.32323	0.01290	7.29227	0.00000013	13
	21.0	0.33339	0.02306	7.28211	0.00000024	24
	28.5	0.40906	0.09873	7.20644	0.00000102	102
	33.0	0.46007	0.14974	7.15543	0.00000156	156
	41.0	0.55365	0.24332	7.06185	0.00000255	255
	44.9	0.61875	0.30842	6.99675	0.00000325	325
	47.6	0.59700	0.28667	7.01850	0.00000302	302
	51.9	0.57594	0.26561	7.03956	0.00000279	279
	56.4	0.37180	0.06147	7.24370	0.00000064	64
	61.2	0.33415	0.02382	7.28135	0.00000025	25

第　五　十　表

鯉　　4 日間放置せり

温度 C	Amino-N m.grs.	增加せる Amino-N m.grs.	Soluble Nitrogen $\frac{N}{10}$NaOH c.c.	增加量 $\frac{N}{10}$NaOH c c.	增加量 瓦
即時	0.28099	—	6.40	—	—
13.4	0.37844	0.09745	7.94	1.54	0.00215
19.9	0.52099	0.24000	9.71	3.31	0.00463
25.0	0.61977	0.33878	11.18	4.78	0.00669
29.7	0.59460	0.31361	10.08	4.68	0.00655
35.0	0.44250	0.16151	8.65	2.25	0.00315

5760	9.7	0.30072	0.03350	6.57149	0.00000038	38
	14.5	0.40377	0.13655	6.46844	0.00000157	157
	23.2	0.55722	0.29000	6.31499	0.00000339	339
	26.1	0.59984	0.32262	6.28237	0.00000377	377
	33.4	0.44548	0.17826	6.42673	0.00000206	206
	38.3	0.38148	0.11426	6.49073	0.00000139	139
	44.8	4.34745	0.08023	6.52476	0.00000091	91
	51.6	0.31400	0.04678	6.55821	0.00000054	54
	60.0	0.30011	0.03289	6.57210	0.00000038	38
	64.4	0.29925	0.03203	6.57290	0.00000037	37

第 五 十 四 表

鮒　　4 日間放置せり

溫 C 度	Amino-N m.grs.	增加せる Amino-N m.grs.	溫 C 度	Amino-N m.grs.	增加せる Amino-N m.grs.
即時	0.22632	—	40.2	0.26857	0.04225
9.7	0.25146	0.02514	47.2	0.26405	0.03773
14.4	0.28153	0.05521	52.8	0.25754	0.03122
21.6	0.34636	0.12004	61.3	0.24904	0.02272
27.4	0.30165	0.07533	65.2	0.24742	0.02110
33.0	0.27743	0.05111			

第五十二表

鯉　4日間放置せり

溫度 C	Amino-N m.grs.	增加せる Amino-N m.grs.	Soluble Nitrogen 增加量 $\frac{N}{10}$NaOH c.c.	增加量 $\frac{N}{10}$NaOH c.c.	增加量 瓦
即時	0.26722	—	8.00	—	—
9.7	0.30072	0.03350	8.49	0.49	0.000686
14.5	0.40377	0.13655	9.51	1.51	0.002114
23.2	0.55722	0.29000	11.18	3.18	0.004452
26.1	0.59984	0.32262	11.62	3.62	0.005068
33.4	0.44548	0.17826	11.42	3.42	0.004788
38.3	0.38148	0.11426	9.70	1.70	0.002380
44.8	0.34745	0.08023	9.00	1.00	0.001400
51.6	0.31400	0.04678	8.63	0.63	0.000882
60.0	0.30011	0.03289	8.20	0.20	0.000280
64.4	0.29925	0.03203	8.20	0.20	0.000280

第五十三表

鯉　$a=6.87221-0.26722=6.60499$

t 分	溫度 C	Amino-N m.grs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K\times10^8\times0.4343$
0	—	0.26722	—	—	—	—

11.3	1.2733	0.5882	19.85	4.94	0.00692
17.9	1.3869	0.7018	20.05	5.14	0.00720
24.7	1.5413	0.8562	20.82	5.91	0.00827
31.0	1.5846	0.8995	21.06	6.15	0.00861
35.0	1.6409	0.9558	21.34	6.43	0.00900
41.7	1.7570	1.0719	21.68	6.77	0.00948
49.6	1.4327	0.7476	20.24	5.47	0.00766
55.3	1.2760	0.5909	19.24	4.33	0.00606
60.7	1.2081	0.5230	17.98	3.07	0.00430
66.0	1.1581	0.4730	17.34	2.43	0.00340

第 五 十 七 表

ホシザメ　　$a=8.5821-0.6851=7.8970$

t 分	温 C 度	Amino-N m.grs.	x	a−x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K\times10^{3}\times0.4343$
0	—	0.6851	—	—	—	—
5760	11.3	1.2733	0.5882	7.3088	0.00000515	515
	17.9	1.3869	0.7018	7.1952	0.00000710	710
	24.7	1.5413	0.8562	7.0408	0.00000978	978
	31.0	1.5846	0.8995	6.9975	0.00001078	1078
	35.0	1.6409	0.9558	6.9412	0.00001151	1151
	41.7	1.7570	1.0719	6.8251	0.00001384	1384
	49.6	1.4327	0.7476	7.1494	0.00000750	750

第五十五表

鮒　　a＝4.58640－0.22632＝4.36008

t 分	溫 C 度	Amino-N m.grs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K\times10^8\times0.4343$
0	—	0.22632	—	—	—	—
5760	9.7	0.25146	0.02514	4.33494	0.00000043	43
	14.4	0.28153	0.05521	4.30487	0.00000096	96
	21.6	0.34636	0.12004	4.24004	0.00000210	210
	27.4	0.30165	0.07533	4.28475	0.00000131	131
	33.0	0.27743	0.05111	4.30897	0.00000088	88
	40.2	0.26857	0.04225	4.31783	0.00000073	73
	47.2	0.26405	0.03773	4.32235	0.00000066	66
	52.8	0.25754	0.03122	4.32886	0.00000054	54
	61.3	0.24904	0.02272	4.33736	0.00000040	40
	65.2	0.24742	0.02110	4.33893	0.00000036	36

第五十六表

ホシザメ　　4 日間放置せり

溫 C 度	Amino-N m grs.	增加せる Amino-N m.grs.	Soluble Nitrogen 增加量 $\frac{N}{10}$NaOH c.c.	增加量 $\frac{N}{10}$NaOH c.c.	增加量 瓦
即時	0.6851	—	14.91	—	—

第六十一表

鮒肉

溫度	絕對溫度の逆數	$K\times10^8\times0.4343$	$\log K\times10^8\times0.4343$	溫度	絕對溫度の逆數	$K\times10^8\times0.4343$	$\log K\times10^8\times0.4343$
9.7	0.00354	43	1.6335	21.6	0.00339	210	2.3222
14.4	0.00348	96	1.9823				

第六十二表

ホシザメ肉

溫度	絕對溫度の逆數	$K\times10^8\times0.4343$	$\log K\times10^8\times0.4343$	溫度	絕對溫度の逆數	$K\times10^8\times0.4343$	$\log K\times10^8\times0.4343$
11.3	0.003518	515	2.7118	31.0	0.003290	1078	3.0328
17.9	0.003438	710	2.8513	35.0	0.003247	1151	3.0610
24.7	0.003359	978	2.9903	41.7	0.003178	1384	3.1410

第六十四表

「アミノ」窒素

溫度	4日間		5日間	
		增加		增加
即時	0.80688	—	0.80688	—
6.5	0.81346	0.00658	0.86713	0.06025
12.2	0.83982	0.03294	0.94749	0.14061
17.8	0.98348	0.17660	1.07785	0.27097
23.4	1.12249	0.31551	1.26817	0.46129

55.3	1.2760	0.5909	7.3061	0.00000586	586
60.7	1.2081	0.5230	7.3740	0.00000517	517
66.0	1.1581	0.4730	7.4240	0.00000466	466

第五十八表

鯖肉

溫度	絕對溫度逆數	$K\times10^8\times0.4343$	$\log K\times10^8\times0.4343$	溫度	絕對溫度逆數	$K\times10^8\times0.4343$	$\log K\times10^8\times0.4343$
19.1	0.003423	64	1.8062	36.6	0.003230	992	2.9965
22.5	0.003384	158	2.1987	41.6	0.003179	1711	3.2333
28.4	0.003318	469	2.6712	45.3	0.003156	2489	3.3960
31.8	0.003281	728	2·8621				

第五十九表

鮒肉

溫度	絕對溫度逆數	$K\times10^8\times0.4343$	$\log K\times10^8\times0.4343$	溫度	絕對溫度逆數	$K\times10^8\times0.4343$	$\log K\times10^8\times0.4343$
18.2	0.003434	13	1.1139	33.0	0.003268	156	2.1931
21.0	0.003402	24	1.3802	41.0	0.003185	255	2.4065
28.5	0.003316	102	2.0086	44.9	0.003147	325	2.5119

第六十表

鯉肉

溫度	絕對溫度の逆數	$K\times10^8\times0.4343$	$\log K\times10^8\times0.4343$	溫度	絕對溫度の逆數	$K\times10^8\times0.4343$	$\log K\times10^8\times0.4343$
9.7	0.003538	38	1.5798	23.2	0.003376	339	2.5302
14.5	0.003477	158	2.1987	26.1	0.003344	377	2.5763

7200	6.5	0.86713	0.06025	7.80637	0.00000046	5
	12.2	0.94749	0.14061	7.72601	0.00000108	11
	17.8	1.07785	0.27097	7.58565	0.00000219	22
	23.4	1.26817	0.46129	7.40533	0.00000365	37
	28.1	1.73343	0.72655	7.14007	0.00000584	58
	32.5	1.85387	1.04699	6.81963	0.00000862	86
	39.1	2.43277	1.62589	6.24073	0.00001390	139
	46.0	2.60701	1.80015	6.06649	0.00001560	156
	52.8	1.74995	0.94307	6.92355	0.00000770	77
	62.2	1.29701	0.48013	7.38649	0.00000380	38

第六十七表

溫度 C	4日目 $K\times10^8\times0.4343$	5日目 $K\times10^8\times0.4343$	溫度 C	4日目 $K\times10^8\times0.4343$	5日目 $K\times10^8\times0.4343$
6.5	1	11	32.5	77	86
12.2	3	16	39.1	139	139
17.8	17	22	46.0	165	156
23.4	31	37	52.8	86	77
28.1	49	58	62.2	42	38

第六十八表

溫度 C	$\frac{1}{T}$	4日目		5日目	
		$K\times10^8\times0.4343$	$\log K\times10^8\times0.4343$	$K\times10^8\times0.4343$	$\log K\times10^8\times0.4343$
6.5	0.003578	1	0	11	0.69897

28.1	1.30418	0.49730	1.53343	0.72655
32.5	1.57021	0.76333	1.85387	1.04699
39.1	2.13035	1.32347	2.43277	1.62589
46.0	2.35347	1.54659	2·60701	1.80013
52.8	1.65749	0.85061	1.74995	0.94307
62.2	1.22972	0.42284	1.28701	0.48013

第六十五表

t 分	溫 C 度	Amino-N m.grs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K\times10^3\times0.4343$
0	—	0.80688	—	—	—	—
5760	6.5	0.81346	0.00658	7.86004	0.00000006	1
	12.2	0.83982	0.03294	7.83368	0.00000032	3
	17.8	0.98348	0 17660	7.69002	0.00000171	17
	23.4	1.12249	0.31561	7.55101	0.00000308	31
	28.1	1.30418	0.49730	7.36932	0.00000492	49
	32.5	1.57021	0.76333	7.10329	0.00000769	77
	39.1	2.13035	1.32347	6.54315	0.00001389	139
	46.0	2.35347	1.54659	6.32013	0.00001650	165
	52.8	1.65749	0.85061	7.01601	0.00000863	86
	62.2	1.22972	0.42284	7.44378	0.00000416	42

第六十六表

t 分	溫 C 度	Amino-N m.grs.	x	a-x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	$K\times10^3\times0.4343$
0	—	0.80688	—	—	—	—

Taylor	Erepsin 〃 〃	15—25°	2.6	16400
Bayliss	Lipase Triacetin	18—28°	2.6	16700
	Trypsin Kasein	20.7–30.7°	5.3	37500

第 七 十 表

	Amino-Nitrogen m grs. 即時		8 日間後		増加
		平均		平均	
對照試驗	0.38444 0.38671	0.38557	1.46358 1.45934	1.46146	1.07589
75°C に於て 10 分間加熱	0.38811 0.38268	0.38539	0.69030 0.68521	0.68775	0.30236
85°C に於て 10 分間加熱	0.38910 0.38475	0.38692	0.38502 0.38695	0.38500	0.00192
95°C に於て 10 分間加熱	0.38454 0.38763	0.38068	0.38301 0.38436	0.38368	0.00300

第 七 十 一 表

Soluble-Nitrogen

日數	−17°C $\frac{N}{10}$NaOH c.c.	平均 c.c.	差 c.c.	30°C $\frac{N}{10}$NaOH c.c.	平均 c.c.	差 c.c.
0	9.45 9.45	9.45		9.45 9.45	9.45	
1	10.79 10.82	10.805	1.355	11.14 11.14	11.14	1.69

12.2	0.003506	3	0.47712	16	1.04139
17.8	0.003439	17	1.23045	22	1.34242
23.4	0.003374	31	1.49136	37	1.56820
28.1	0.003321	49	1.69020	58	1.76343
32.5	0.003273	77	1.88649	86	1.93450
39.1	0.003204	139	2.14301	139	2.14301
46.0	0.003135	165	2.27480	156	2.19312

第六十九表

著者	基質及ビ酵素	溫度 C	Kt+10/Kt	A
Kastle and Loevenhart	Esterase Ethylbutyrat.	20—30°	1.3	4650
Senter	H_2O_2 Blood Catalase	0—10°	1.5	6200
Nordefeld	H_2O_2 Fat catalase	0—20°	1.4	6100
Kjeldahl	Saccharase, Cane sugar	30—40°	1.5	7800
O'Sullivan and Tompson	Saccharase, Cane sugar	40—50°	1.4	6800
Euler and Laurin	〃　〃	0—20°	2.0	11000
Tamman	〃　〃	0—20°	2.0	10500
Vernon	Emulsin Salizin	15—25°	2.4	15000
Kendall and Shermann	Amylase Starch	20—30°	2.0	12300
Vernon	〃　〃	30—40°	2.0	12700
Fuld	Milk Lab	20—30°	2.1	13400
Van Slyke and Cullen	〃　〃	30—40°	3.2	22000
Vernon	Urease Urea	30—40°	3.0	20000
Vernon	Trypsin Witte's Pepton	15—25°	2.3	14300

30	6.91 6.92	6.915	0.070	7.45 7.49	7.460	0.615
46	6.91 6.91	6.910	0.065	9.05 9.05	9.050	2.205

第七十四表

Amino–Nitrogen

日數	−17°C		30°C	
	瓦	差 瓦	瓦	差 瓦
0	0.45104		0.45104	
1	0.45104	0.00000	0.51112	0.06008
15	0.45104	−0·00090	0.54940	0.09836
30	0.45019	−0.00085	0.61432	0.16328
46	0.45019	−0.00085	0.63397	0.18293

第七十五表

鯖　　肉

	Soluble–Nitrogen	Amino–Nitrogen
即時 2 個ノ平均	15.27 c.c. $\frac{N}{10}$ NaOH	0.57448 瓦
−17°C ニ 15 時間放置セルモノ 2 個ノ平均	15.28 〃 〃	0.57906
−17°C ニ 15 時間放置後 29°C ニ 18 日間放置セルモノ 2個平均	25.62 〃 〃	2.09976
−17°C ニ 19 日間放置セルモノ 2 個ノ平均	15 27 〃 〃	0.57906

15	10.81 10.79	10.800	1.350	12.83 12.83	12.83	3.38
34	10.81 10.79	10.800	1.350	14.77 14.77	14.77	5.32

第七十二表

Amino-Nitrogen

日數	—70°C		30°C	
	甩	差 甩	甩	差 甩
0	0.51398	—	0.51398	—
1	0.53386	0.02988	0.84268	0.32870
15	0.53386	0.02988	1.40664	0.89266
34	0.52688	0.01290	1.53234	1.01836

第七十三表

Soluble-Nitrogen

日數	—17°C			30°C		
	$\frac{N}{10}$NaOH c.c.	平均 c.c.	差 c.c.	$\frac{N}{10}$NaOH c.c.	平均 c.c.	差 c.c.
0	6.86 6.73	6.845	—	6.86 6.73	6.845	—
1	6.91 6.92	6.915	0.070	6.91 6.91	6.910	0.065
15	6.92 6.93	6.925	0.075	7.26 7.26	7.260	0.425

第七十八表

	即時	對照試驗 38°C 3日後	對照試驗 38°C 7日後	凍結直後	凍結1週間後	攝氏40°Cノ溫水ニテ融解シタルモノ	攝氏12°Cノ水中ニテ融解シタルモノ
Amino-N mgrs.	0.31869	0.66532	0.77662	0.34912	0.53991	0.77962	0.66076
Soluble-N grs.	0.01936	0.02622	0.02783	0.01909	0.01919	0.02921	0.02646

第七十九表

硬度 I. 0.2 Mili-ampere.

放射後 7日目

放射時間分	アミノ窒素 濾液2c.c. m.grs.	差 m.grs.	魚肉100gr.ニ對スル量m.gr.	增加 mg. %	可溶性窒素 濾液 20c.c. N/10NaOHc.c.	差 c.c.	魚肉100gr.ニ對スル量grs.	增加 %
即時	0.5039	—	151.1760	—	4.24	—	0.1781	—
0	1.5239	1.0200	457.1883	306.0123	6.82	2.58	0.2864	0.1083
5	1.5221	1.0182	456.6183	305.4422	6.99	2.75	0.2936	0.1155
10	1.5349	1.0310	460.4884	309.3124	7.23	2.99	0.3037	0.1256
20	1.5570	1.0531	467.1186	315.9426	7.34	3.10	0.3043	0.1262
30	1.6177	1.1138	485.3244	334.1484	7.85	3.61	0.3083	0.1302
60	1.8337	1.3298	550.1320	398.9560	8.16	3.92	0.3426	0.1645
180	1.2542	0.7503	376.2751	225.0991	5.95	1.71	0.2499	0.0718

放置後 14日目

即時	0.5039	—	151.1760	—	4.21	—	0.1770	—

第七十六表

Amino–Nitrogen

對照試驗 38°C			—18°C			—18°C ニ 10 日間放置シタル後 28°C ニ放置ス		
即時	0.45964	差	即時	0.45964	差	融解後即時	0.45511	差
1 日目	0.54310	0.08346	翌日	0.45463	—0.00463	1 日目	1.25019	0.79508
2 日目	0.65987	0.20023	10日目	0.45511	—0.00453	4 日目	1.24531	0.79020
3 日目	0.72916	0.26952				6 日目	1.27880	0.82369
4 日目	0.73215	0.27251				9 日目	1.30229	0.84718
5 日目	1.13015	0.67051						
7 日目	1.21236	0.75272						

第七十七表

$A = 4.1500 - 0.45964 = 3.69135$

		38°C			18°C ニ 10 間放置シタル後 38°C ニ移シタルモノ		
日數	t 分	Amino-N m.grs.	x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$	Amino-N m.grs.	x	$\frac{1}{t}\log\frac{a}{a-x}$
0	0	0.45964			0.45764		
1	1440	0.54310	0.08346	0.00000689	1.25019	0.79055	0.00007260
	$K \times 10^8 \times 0.4343 =$			689			7260

0	1.9856	1.4734	595.7037	442.0377	8.30	3.99	0.0349	0.0168
10	2.4166	1.9022	725.0090	571.3430	10.28	5.97	0 0432	0.0251
20	2.3566	1.8444	707.0083	553.3423	9.81	5.50	0.0412	0.0231
30	2.2206	1.7084	666.9066	513.2306	9.70	5.36	0.0407	0.0226
60	1.8976	1.3850	569.1837	415.5177	8.21	3.90	0.0345	0.0164
180	1·7792	1.2670	533.7815	340.1157	8.18	3.87	0.0343	0.0162

第 八 十 一 表

硬 度 VI. 0.8 Mili-ampere

放射後 7 日目

放射時間分	アミノ窒素				可溶性窒素			
	濾液 2c.c. m.grs.	差 m.grs.	魚肉 100gr.ニ對スル量m.grs.	増加 m.gr.%	濾液 20c.c. N/10NaOHc.c.	差 c.c.	魚肉100gr.ニ對スル量grs.	増加 %
即時	0.5061	—	151.8361	—	4.03	—	0.1692	—
0	1.1739	0.6678	352.1840	200.3479	6.80	2.77	0.2856	0.1164
1	1.1125	0.6064	333.7633	181.9272	6.75	2.72	0.2835	0.1143
30	0.9975	0.4914	299.2620	147.4257	6.59	2.56	0.2769	0.1078
60	0.9521	0.4460	285.6414	133.8053	6.42	2.39	0.2697	0.1005
180	0.9111	0.4050	273.3411	121.5043	5.64	1.61	0.2370	0.0668

放射後 14 日目

即時	0.5061	—	151.8361	—	4.03	—	0.1692	—
0	1.5834	1.0773	475.0390	323.2029	8.32	4.29	0.3495	0.1803
1	1.4532	0.9471	435.9774	284.1413	8.11	4.08	0.3405	0.1713

0	1.7487	1.2448	524.631	373.455	8.27	4.03	0.3468	0.1698
5	1.8014	1.2975	540.442	389.266	8.37	4.13	0.3513	0.1743
10	1.8665	1.3626	559.972	408.796	8.47	4.23	0.3555	0.1785
20	1.9332	1.4293	579.983	428.807	8.68	4.44	0.3645	0.1875
30	1.9951	1.4912	598.554	447.378	8.99	4.75	0.3774	0.2000
60	2.4317	1.2978	729.549	578.373	9.05	4.81	0.3804	0.2034
180	1.6544	1.1505	496.340	315.164	7.86	3.62	0.3000	0.1230

第　八　十　表

硬　度　III—III.　0.2 Mili-ampere

放射後　7 日目

放射時間分	アミノ窒素				可溶性窒素			
	濾液2c.c. m.grs.	差 m.grs.	魚肉 100gr. ニ對ルス量m grs.	增加 m.g.%	濾液 20c.c. N/20NaOHc.c.	差 c.c.	魚肉100gr. ニ對スル量grs.	增加 %
即時	0.5122	—	153.6661	—	4.31	—	0.01809	—
0	1.6091	1.0969	482.7497	329.2836	6.20	1.89	0.02604	0.00795
10	1.9437	1.4315	583.1332	429.4671	9.19	4.88	0.03858	0.02049
20	1.9175	1.4053	575.2929	421.6068	8.88	4.57	0.03729	0.01920
30	1.8344	1.3222	550.3419	396.6758	8.16	3.85	0.03426	0.01617
60	1.5583	1.0461	467.5087	313.8426	6.52	2.21	0.02739	0.00930
180	1.4591	0.9469	437.7475	284.0814	6.01	1.70	0.02520	0.00711

放射後　14 日目

即時	0.5122		153.6660		4.31		0.0181	

20	1.6111	1.0995	483.3393	329.8532	8.37	4.29	0.3516	0.3026
30	1.5995	1.0879	479.8692	326.3831	8.38	4.30	0.3520	0.3030
50	1.5564	1.0448	466.9393	313.4562	8.26	4·18	0.3495	0.3000
80	1.5172	1.0056	455.1792	301.6931	8.19	4.11	0.3430	0.2940

第八十三表

番號		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Muscle–Suspension	c.c.	50	50	50	50	50	50	50	50	50
化學的物質ノ溶液	c.c.	0	70	30	15	5	1	0.5	0.05	0.025
水	c.c.	70	0	40	55	65	69	69.5	69.95	69.98
全容量	c.c.	120	120	120	120	120	120	120	120	120
PH										

第八十四表

鹽化「ナトリウム」

番號	PH	2c.c. ノ Amino–N m.grs.	增加 m.grs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時	—	0.28811	—	—	—
I	6.36	0.31482	0.02591	0.000	0.0000
II	6.36	0.37454	0.08643	70.000	0.2916
III	6.36	0.46412	0.17631	30.000	0.1250
IV	6.36	0.56354	0.27513	15.000	0.0625
V	6.36	0.63792	0.34931	5.000	0.0208

30	1.4311	0.9250	429.3469	277.5108	8.09	4.06	0.3396	0.1704
60	1.4088	0.9027	422.6569	271.0208	7.11	3.08	0.2985	0.1293
180	1.1833	0.6772	355.0042	203.1681	7.09	3.06	0.2982	0.1290

第八十二表

硬度 VI. 1.8 Mili-ampere

放射後 7 日目

放射時間秒	アミノ窒素				可溶性窒素			
	濾液2c.c. m.grs.	差 m.grs.	魚肉 100gr ニ對スル量mgrs.	增加 mg.%	濾液 20c.c. N/10NaOHc c.	差 c.c.	魚肉100gr. ニ對スル量grs.	增加 %
即時	0.5116	—	153.4861	—	4.08	—	0.0490	—
0	1·1819	0.6703	354.5842	201.0981	6.77	2.69	0.2844	0.2354
10	1.1820	0.6704	354.6142	201.1181	6.70	2.62	0.2814	0.2324
15	1.1817	0.6701	354.0652	200.5791	6.77	2.69	0.2844	0.2354
20	1.1822	0.6706	354.6742	201.1881	6.75	2.69	0.2835	0.2345
30	1.1815	0.6699	354.4742	200.9871	6.77	2.69	0.2844	0.2354
50	1.1566	0.6450	346.9939	193.5078	6.74	2.66	0.2831	0.2341
80	1.1211	0.6095	336.3435	182.8574	6.70	2.62	0.2814	0 2324

放射後 14 日目

即時	0.5116	—	153.4861	—	4.08	—	0.0490	—
0	1.6023	1.1907	480.7092	327.2231	8.37	4.29	0.3516	0.3026
10	1.6018	1.0902	480.5592	327.0731	8.37	4.29	0.3516	0.3026
15	1.5926	1.0810	452.7962	299.3101	8.36	4.28	0.3510	0.3020

第八十六表

鹽化「カルシウム」

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素=0.04399 瓦

番號	PH	2c.c. ノ Amino-N m.grs.	增加セル Amino-N m grs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時	—	0.40411	—	—	—
I	6.01	0.57522	0.17111	0.000	0.0000
II	〃	0.41402	0.00991	70.000	0.2916
III	〃	0.57813	0.17432	30.000	0.1250
IV	〃	0.58779	0.18368	15.000	0.0625
V	〃	0.57625	0.17214	5.000	0.0208
VI	〃	0.57701	0.17290	1.000	0.0042
VII	〃	0.57588	0.17177	0.500	0.0021
VIII	〃	0.57552	0.17141	0.050	0.0002

第八十七表

鹽化「バリウム」

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素 0.04418 瓦

番號	PH	2c.c. ノ Amino-N m.grs.	增加セル Amino-N m grs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時		0.40113			
I	6.01	0.52721	0.12608	0.0、0	0.0000

VI	6.36	0.65002	0.36191	1.000	0.0042
VII	6.36	0.61834	0.33023	0.500	0.0021
VIII	6.36	0·48146	0.19335	0.050	0.0002
IX	6.36	0.31552	0.02741	0.025	0.0001

Muscle suspension 10 瓦の全窒素＝0.04392 瓦

第八十五表

鹽化「カリ」

番號	PH	2c.c. ノ Amino-N m.grs.	增加 m.grs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時	—	0.35215	—	—	—
I	5.10	0.50008	0.14783	0.000	0.0000
II	〃	0.38418	0.03203	70.000	0.2916
III	〃	0.43537	0.08322	30.000	0.1250
IV	〃	0.54341	0.16126	15.000	0.0625
V	〃	0.55471	0.20256	5.000	0.0208
VI	〃	0.57004	0.21789	1.000	0.0042
VII	〃	0.52957	0.17742	0.500	0.0021
VIII	〃	0.50114	0.14899	0.050	0.0002

Muscle suspension 10 瓦の全窒素＝0.04408 瓦

第八十九表

鹽化「マンガン」

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素＝0.04792 瓦

番號	PH	2c.c. ノ Amino-N mgrs.	增加セル Amino-N mgrs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時		0.26318	—	—	—
I	5.05	0.34535	0.08217	0.000	0.0000
II	6.63	0.60051	0.33732	70.000	0 2916
III	6.63	0.619470	0.43152	30.000	0.1250
IV	6.63	0.71645	0.45327	15.000	0.0625
V	6.54	0.59195	0.32877	5.000	0.0208
VI	6.54	0.35445	0.09127	1.000	0.0042
VII	5.93	0.34811	0.08493	0.500	0.0021
VIII	5.25	0.34572	0.08254	0.050	0.0002
IX	5.05	0.34572	0.08254	0.025	0.0001

第九十表

硫酸銅

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素＝0.04399 瓦

番號	PH	2c.c. ノ Amino-N mgrs.	增加セル Amino-N mgrs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時		0.29209	—	—	—
I		0.34806	0.05597	0.000	0.0000

II	〃	0.39994	0	70.000	0.2916
III	〃	0·41674	0.01561	30.000	0.1250
IV	〃	0.44285	0.04172	15.000	0.0625
V	〃	0.46921	0.06808	5.000	0.0208
VI	〃	0.48685	0.08572	1.000	0.0042
VII	〃	0.49557	0.09447	0.500	0.0021
VIII	〃	0.50965	0.10852	0.050	0.0002

第 八 十 八 表

鹽化「マグネシウム」

Muscle-suspension 10 竓の全窒素瓦 =0.05146 瓦

番 號	PH	2c.c. ノ Amino-N mgrs.	增加セル Amino-N mgrs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時	—	0.22353	—	—	—
I	6.01	0.39221	0.16868	0.000	0.0000
II	〃	0.22353	0	70.000	0.2916
III	〃	0.42457	0.20104	30.000	0.1250
IV	〃	0.67276	0.29323	15.000	0.0625
V	〃	0.43976	0.23623	5.000	0.0208
IV	〃	0.41443	0.19090	1.000	0.0042
VII	〃	0.39324	0.16971	0.500	0.0021
VIII	〃	0.39292	0.16939	0.050	0.0002
IX	〃	0.39221	0.16868	0.025	0.0001

第九十二表

鹽化「アルミニウム」

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素=0.03911 瓦

番號	PH	2c.c. ノ Amino-N mgrs.	增加セル Amino-N mgrs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時	—	0·33687	—	—	—
I	6.19	0.62187	0.28500	0.000	0.0000
II	〃	0.36403	0.02716	70.000	0.2916
III	〃	0.40825	0.07138	30.000	0.1250
IV	〃	0.44549	0.10862	15.000	0.0625
V	〃	0.48373	0.14686	5.000	0.0208
VI	〃	0.51825	0.18238	1.000	0.0042
VII	〃	0.55711	0.21024	0.500	0.0021
VIII	〃	0.57673	0.23986	0.050	0.0002

第九十三表

水酸化「アルミニウム」

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素=0.04414 瓦

番號	PH	2c c ノ Amino-N mgrs.	增加セル Amino-N mgrs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時	—	0.26523	—	—	—
I	5.66	0.66745	0.40222	0.000	0.0000

II	0.29205	0	70.000	0.2916
III	0.29153	0	30.000	0.1250
IV	0.29300	0.00091	15.000	0.0625
V	0.29209	0	5.000	0.0208
VI	0.30779	0.01570	1.000	0.0042
VII	0.31822	0.02613	0.500	0.0021
VIII	0.33919	0.04710	0.050	0.0002
IX	0.34806	0.05597	0.025	0.0001

第九十一表

硫酸亞鉛

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素＝0.04392 瓦

番號	PH	2c.c. ノ Amino-N mgrs.	增加セル Amino-N mgrs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時		0.44176	—	—	—
I	5.32	1.03339	0.59163	0.000	0.0000
II	〃	0.44197	0.00021	70.000	0.2916
III	〃	0.47331	0.03155	30.000	0.1250
IV	〃	0.56347	0.12171	15.000	0.0625
V	〃	0.68352	0.24176	5.000	0.0208
VI	〃	0.88009	0.43633	1.000	0.0042
VII	〃	0.95527	0.51351	0.500	0.0021
VIII	〃	1.01962	0.57788	0.050	0.0002
IX	〃	1.03345	0.59169	0.025	0.0001

第九十五表

醋酸「ウラニウム」

Muscle-suspension 10 耗の全窒素＝0.05146 瓦

番號	PH	2c.c. ノ Amino-N mgrs.	增加セル Amino-N mgrs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時		0.30011	—	—	—
I		0.99032	0.69020	0.000	0.00
II		0.29904	0	70.000	2.91
III		0.34548	0.04537	30.000	1.25
IV		0.51195	0.21184	15.000	0.63
V		1.15209	0.85193	5.000	0.20
VI		1.09638	0.79677	1.000	0.04
VII		1.05821	0.75810	0.500	0.02
VIII		0.99107	0.69096	0.050	0.002

第九十六表

鹽　素

Muscle-suspension 10 耗の全窒素＝0.08384 瓦

番號	PH	2c.c. ノ Amino-N mgrs.	增加セル Amino-N mgrs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時		0.32824	—	—	—
I	6.19	1.11268	0.78144	0.000	0.0000

II	6.01	0.42054	0.15531	70.000	0.2916
III	〃	0.57888	0.31365	30.000	0.1250
IV	〃	0.70155	0.43632	15.000	0.0625
V	〃	0.79420	0.52897	5.000	0.0208
VI	〃	0.85138	0.58615	1.000	0.0042
VII	5.66	0.77084	0.50561	0.500	0.0021
VIII	〃	0.66811	0.40288	0.050	0.0002

第 九 十 四 表

水 酸 化 銅

Muscle-suspension 10 竓の全窒素＝0.05146 瓦

番 號	PH	2c.c. ノ Amino-N mgrs.	增加セル Amino-N mgrs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時		0.34273	—	—	—
I		1.01393	0.67120	0.000	0.0000
II		0.34145	0	70.000	0.2916
III		0.34067	0	30.000	0.1250
IV		0.34407	0.00134	15.000	0.0625
V		0.34779	0.00506	5.000	0.0208
VI		0.66743	0.32570	1.000	0 0042
VII		0.74793	0.40520	0.500	0.0021
VIII		0.99675	0.65402	0.050	0.0002

第九十八表

加ヘタル食鹽 gr.	濾液2c.c.ノ Amino-N m.grs.	增加セル Amino-N m grs.	增加セル Amino-N m.g.%	加ヘタル食鹽 gr.	濾液2c..cノ Amino-N m grs.	增加セル Amino-N m.grs.	增加セル Amino-N m.gr.%
即時	0.31817	（生肉100瓦ニ對シ）		7.5	0 43931	0.12114	36.463
0	0.78831	0.47014	141.512	10.0	0.43322	0.11505	34.630
1.0	0.60868	0.29051	87.444	13.0	0.42902	0.11685	33.326
2.5	0.49546	0.17729	53.362	15.0	0.42100	0.10283	30.952
5.0	0.45639	0.13822	41.604				

第九十九表

番號	I	II	III	IV	番號	I	II	III	IV
鯖肉懸濁液 瓦	1000	1000	1000	1000	水 瓦	25	15	0	5
一規定鹽酸液瓦	0	10	25	0	全容量 瓦	1025	1025	1025	1025
十分ノ一規定苛性曹達液 瓦	0	0	0	5	最初ノ PH	6.17	5.12	4.42	6.53

第百表

I. $P_H = 6.17$

日數	濾液 50 瓦ノ Creatinine 瓦	差 瓦	筋肉100瓦中ノ Creatinine 瓦	差 瓦%
0	0.227	—	4.182	—
1	0.666	6.439	12.301	8.118
2	1.187	0.961	21.924	17.741
3	1.351	1.124	24.953	24.770

II	5.84	0.76028	0.43204	70.000	0.00463
III	〃	0.76825	0.44001	30.000	0.00198
IV	5.01	0.78477	0.45653	15.000	0.00099
V	〃	1.17607	0.84783	5.000	0.00033
VI	〃	1.17716	0.84783	1.000	0.00006
VII	6.19	1.11367	0.78543	0.500	0.00003
VIII	〃	1.11412	0.78588	0.050	0.00003

第九十七表

沃素

Muscle-suspension 10 瓦の全窒素=0.05149 瓦

番號	PH	2c.c. ノ Amino-N m.grs.	增加セル Amino-N m.grs.	加ヘタル化學的物質ノ溶液 c.c.	化學的物質ノ濃度 mol.
即時		0.33910	—	—	—
I		0.99605	0.65695	0.000	0.000
II		0.33870	0.00040	70.000	0.5262
III		0.36604	0.02794	30.000	0.2255
IV		0.40369	0.06459	15.000	0.1128
V		0.47451	0.13541	5.000	0.0343
VI		0.59824	0.35914	1.000	0.0068
VII		0.71582	0.37672	0.500	0.0034
VIII		0.85128	0.51218	0.050	0.0003

1	1.701	1.474	31.417	27.334
2	2.927	2.700	53.988	49.805
3	3.846	3.619	70.136	65.953
5	5.439	5.212	100.458	96.275
7	6.796	6.569	125.522	121.339
9	7.922	7.655	146.319	142.136
14	9.048	8.821	167.117	162.934
17	9.273	9.051	171.273	167.090
21	9.500	9.273	175.465	171.282

第　百　三　表

IV.　$P_H = 6.53$

日　數	濾液 50 瓦ノ Creatinine 瓦	差 瓦	筋肉100瓦中ノ Creatinine 瓦	差 瓦%
0	0.227		4.183	
1	0.738	0.511	13.631	9.448
2	1.191	0.964	21.998	17.815
3	1.368	1.141	25.267	21.084
5	1.740	1.513	32.138	27.955
7	1.821	1.594	33.833	29.650
9	1.911	1.684	35.296	31.113
14	2.105	1.878	38.879	34.696
17	2.116	1.989	39.083	34.900
21	2.318	2.091	42.815	38.632

5	1.799	1.572	32.382	29.045
7	1.838	1.611	33.948	29.765
9	2.034	1.807	37.568	33.385
14	2.195	1.968	40.542	36.359
17	2.227	2.000	41.133	36.950
21	2.338	2.111	45.185	41.002

第　百　一　表

II.　PH＝5.12

日數	濾液 50 瓦ノ Creatinine 瓦	差 瓦	筋肉100瓦中ノ Creatinine 瓦	差 瓦%
0	0.227		4.183	
1	0.839	0.612	15.496	11.313
2	1.678	1.451	30.993	26.810
3	2.217	2.190	40.948	36.765
5	3.479	3.252	64.257	60.074
7	4.081	3.954	75.376	71.193
9	4.739	4.512	87.529	83.346
14	5.627	5.400	103.931	99.748
17	6.277	6.050	115.936	114.753
21	5.854	5.627	108.123	103.940

第　百　二　表

III.　PH＝4.42

日數	濾液 50 瓦ノ Creatinine 瓦	差 瓦	筋肉100瓦中ノ Creatinine 瓦	差 瓦%
0	0.227		4.183	

16	〃	〃	〃	0
28	248.0	825.3	0.825	0.002
96	265.6	883.8	0.884	0.061
216	315.0	1048.0	1.048	0.225

「グリコーゲン」(葡萄糖として測定せり)

時間	Muscle－suspension 100瓦ニ對シm grs.	魚肉 100瓦ニ對シ m.grs.	魚肉ニ對シ %	減少 %
死後 3	4.062	13.52	0.0135	—
5	〃	〃	〃	0
16	〃	〃	〃	0
28	〃	〃	〃	0
96	3.282	10.92	0.0109	0.0026
216	1.875	6.24	0·0062	0.0073

第 百 六 表

I. $P_H = 6.19$

日數	Muscle－suspension 100 瓦ノ NH_3 $\frac{N}{20}$NaOH c.c.	增加セル NH_3 $\frac{N}{20}$NaOH c.c.	NH_3 m.grs.	增加セル NH_3 m.grs.	魚肉 100瓦 NH_3 m.grs.	增加セル NH_3 %
即時	3.45	—	2.95	—	0.0177	—
4	4.65	1.20	3.95	1.00	0.0236	0.0059
8	5.80	2.35	4.93	1.98	0.0283	0.0106
12	6.70	3.25	5.70	2.75	0.0341	0.0164

第　百　四　表

30 日間放置

溫度 C	對照試驗 Creatinine 瓩%	對照試驗 增加セル量 瓩%	10 分間煮沸セルモノ Creatinine 瓩%	10 分間煮沸セルモノ 増加セル量 瓩%
即時	3.82		5.72	
11.0	〃	0	〃	0
17.0	〃	0	〃	0
22.5	4.03	0.21	5.95	0.23
26.0	4.59	0.77	6.50	0.78
31.0	4.82	1.00	6.81	1.09
36.0	5.97	2.15	7.83	2.11
43.5	8.15	4.33	10.07	4.35
50.0	11.22	7.40	13.13	7.41
58.0	18.15	14.33	19.78	14.26
65.0	27.92	24.10	29.75	24.03

第　百　五　表

乳　　酸

時　間	Muscle-suspension 100 瓩中ノ m.grs.	魚肉 100瓦＝對シ m.grs.	魚肉＝對シ %	增　加 %
死後 3	247.5	823.7	0.823	
5	〃	〃	〃	0

16	23.52	19.01	19.79	15.96	0.0929	0.0695
24	29.01	24 50	24.66	20.83	0.1479	0.1245
29	31.13	26.62	26.46	22.63	0.1586	0.1351

II. P_H=6.50（苛性曹達を添加せるもの）

即時	4.51	—	3.83	—	0.0234	—
4	10.49	5.98	8.92	5.09	0.0535	0.0301
8	15.36	10.85	13.36	9.53	0.0801	0.0567
11	18.17	13.66	15.44	11.61	0.0926	0.0692
16	22.75	18.24	19.34	15.51	0.1219	0.0985
24	28.09	23.58	23.88	20.05	0.1431	0.1197
29	30.03	25.52	25.53	21.70	0.1533	0.1299

III. P_H=8.00（苛性曹達を添加せるもの）

即時	4.51	—	3.83	—	0.0234	—
4	6.76	2.25	5.75	1.92	0 0345	0.0111
8	8.83	4.32	7.51	3.68	0.0451	0.0217
11	10.62	6.11	9.03	5.20	0.0542	0.0308
16	13.74	9.23	11.62	7.85	0.0707	0.0473
24	18.13	13.62	15.41	11.58	0.0924	0.0690
29	21.42	16.91	18.21	14.38	0.1091	0.0857

16	7.45	4.00	6.49	3.54	0.0389	0.0212

II. P_H=5.31（鹽酸を添加せるもの）

即時	3.45	—	2.95	—	0.0177	—
4	4.00	0.55	3.40	0.45	0.0204	0.0027
8	4.50	1.05	3.83	0.88	0.0230	0.0053
12	4.80	1.35	4.08	1.13	0.0245	0.0068
16	5.03	1.58	4.27	1.32	0.0256	0.0079

III. P_H=3.02（鹽酸を添加せるもの）

即時	3.45	—	2.95	—	0.0177	—
4	3.65	0.20	3.10	0.15	0.0185	0.0008
8	4.00	0.55	3.40	0.45	0.0204	0.0027
12	4.10	0.65	3.68	0.63	0.0221	0.0044
16	4.40	0.95	3.74	0.79	0.0224	0.0047

第　百　七　表

I. P_H=6.08

日數	Muscle-suspension 100 瓦ノ NH_3 $\frac{N}{20}$NaOH c.c.	增加セル NH_3 $\frac{N}{20}$NaOH c.c.	NH_3 m.gr.	增加セル NH_3 m.grs.	魚肉 100瓦ニ對スル NH_3 %	增加セル NH_3 %
即時	4.51	—	3.83	—	0.0234	—
4	10.73	6.22	9.12	5.29	0.0548	0.0314
8	15.64	11.13	13.29	9.46	0.0797	0.0563
11	18.92	14.41	15.98	12.06	0.0906	0.0672

第 百 九 表

攝氏 38 度に於て　　鯖

日 數	Muscle suspension 100 瓦ノ NH_3 $\frac{N}{20}$NaOH c.c.	增加セル NH_3 $\frac{N}{20}$NaOH c.c.	NH_3 mgr.	增加セル NH_3 mgr.	魚肉 100 瓦ニ對スル NH_3 %	增加セル NH_3 %
即時	3.51	—	2.99	—	0·01789	—
8	6.67	3·16	5.67	2.68	0.03334	0.01536
15	10.54	7.03	8.96	5.97	0.05270	0.03472
19	10.54	7.03	8.96	5.97	0.05270	0.03472
			鮮			
即時	3.05	—	2.59	—	0.01525	—
8	4.10	1.05	3.49	0.89	0.02051	0.00526
15	5.04	1.99	4.29	1.69	0.02522	0.00997
19	〃	〃	〃	〃	〃	〃
			鰹			
即時	1.87	—	1.59	—	0.00935	—
8	4.33	2.46	3.68	2.09	0.02164	0.01229
15	6.81	4.94	5.78	4.19	0.03400	0.02469
19	9.26	7.39	7.69	6.10	0.04630	0.03695
26	〃	〃	〃	〃	〃	〃
			鯛			
即時	2.43	—	2.07	—	0.01216	—

第百八表

第一回　攝氏 15 度に於て

時間 分	PH=6.19		PH=5.31		PH=3.02	
	NH_3 mgr.	$\frac{x}{t}$	NH_3 mgr.	$\frac{x}{t}$	NH_3 mgr.	$\frac{x}{t}$
5760	1.00	0.00017	0.45	0.000078	0.15	0.000026
11520	1.98	0.00017	0.88	0.000076	0.45	0.000039
17280	2.75	0.00015	1.13	0.000065	0.63	0.000036
23040	3.57	0.00015	1.32	0.000057	0.79	0.000034

第二回　攝氏 28 度に於て

時間 分	PH=6.08		PH=6.50		PH=8.00	
	NH_3 mgr.	$\frac{x}{t}$	NH_3 mgr.	$\frac{x}{t}$	NH_3 mgr.	$\frac{x}{t}$
5761	5.29	0.00091	5.09	0.00088	1.92	0.00033
11520	9.46	0.00082	9.53	0.00082	3.68	0.00031
15840	12.05	0.00068	11.62	0.00067	5.20	0.00030
23040	15.96	0.00069	15.51	0.00067	7.85	0.00034
34560	20.83	0.00060	20.05	0.00058	11.58	0.00033
41760	22.63	0.00054	21.70	0.00051	14.38	0.00034

鮭

即時	3.05	2.59	—	—	3.05	2.59	—	—
8	4.57	3.88	1.29	0.00759	4.10	3.49	0.89	0.00526
15	5.16	4.38	1.79	0.01053	5.04	4.29	1.69	0.00997
19	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

鰹

即時	1.87	1.59	—	—	1.87	1.59	—	—
8	7.26	6.18	4.59	0.02698	4.33	3.68	2.09	0.01229
15	9.15	7.78	6.19	0.02704	6.81	5.78	4.19	0.02465
19	10.54	8.96	7.37	0.04335	9.21	7.69	6.10	0.03695
26	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

鯛

即時	3.43	2.07	—	—	3.43	2.07	—	—
8	2.50	2.18	0.11	0.00064	2.70	2.30	0.23	0.00138
19	3.65	3.03	0.96	0.00609	3.37	2.87	0.80	0.00471

「カヂキ」鮪

即時	1.87	1.59	—	—	1.87	1.59	—	—
8	7.50	6.38	4.79	0.02826	2.81	3.31	1.72	0.00502
15	〃	〃	〃	〃	3.16	3.72	2.13	0.00640

第百十二表

鯖肉

日數	0	7	15	22

8	2.70	0.27	2 30	0.23	0.01354	0.00138
19	3.37	0.94	2.87	0.80	0.01687	0.00471

「カヂキ」鮪

即時	1.87	—	1.59	—	0.00935	—
8	2.81	0.94	3.31	1.72	0.01473	0.00502
15	3.16	1.29	3.72	2.13	0.01581	0.00646

第　百　十　表

日數	對照試驗				1%ノ尿素ヲ添加セルモノ			
	NH_3 $\frac{N}{20}$ NaOH c.c.	增加セル	NH_3 $\frac{N}{20}$ NaOH c.c.		NH_3 $\frac{N}{20}$ NaOH c.c.	增加セル	NH_3 $\frac{N}{20}$ NaOH c.c.	
8	15.64		11.13		15.64		11.13	
16	23.53		19.01		23.52		19.01	

第　百　十　一　表

攝氏 38 度に於て　　鯖

日數	Guanine 0.1 gr. ヲ添加セルモノ				對照試驗			
	NH_3 $\frac{N}{20}$ NaOHc.c.	NH_3 mgr.	增加セル NH_3 mgr.	魚肉 100瓦ニ對シ增加セル NH_3 %	NH_3 $\frac{N}{20}$ NaOHc.c.	NH_3 mgr.	增加セル NH_3 mgr.	魚肉 100瓦ニ對シ增加セル NH_3 %
即時	3.51	2.99	—	—	3.51	2.99	—	—
8	10.05	8.54	5.55	0.03229	6.61	5.67	2.68	0.01536
15	16.75	14.23	11.24	0.06575	10.54	3.96	5.97	0 03472
19	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

北太平洋南西部に於ける海水の水素イオン濃度

伊東孝一

一九二六年某艦が我委任統治の南洋群島を含む海面の測量作業に從事するのに便乘して、余は北太平洋南西部に於ける水温鹽分の測定と共に、此の區域に於ける海水の水素イオン濃度及ひ酸素瓦斯含量の定量を試みた。太平洋の海水に就ては從來外國の探險船、我が海軍の測量艦及び其の他の艦船により大分其の理化學的性質も明かになつて來たが、主に水温比重鹽分等に限られ、アルカリ度及び含有瓦斯等に就ては僅かに岸近くの淺い層に於ける二三の例を見るに過ぎぬ。北緯三四度より〇度、東經一二七度より一六二度に至る範圍を約六ヶ月に亘り種々の方向に航海し、航程一三四〇〇浬の全部に於て必要の地點に一々船を停め、二五〇餘の觀測點を得、此等の海水に就て研究したる結果は頗る興味ある事實を觀たので、先づ其の水素イオン濃度に就て次に概略を記す事とする。

測定法は Palitzsch 氏の方法によつた。即ち鹽酸の十分の一規定液と、硼酸及び苛性曹達を用ふる、二試藥を用意し、ビューレットにより之を種々の割合に混合し標準液とし、フェノールフタレインを指示藥として、比色法により測定したのである。(Publications de Circonstance, No. 60, Juin 1911)

可溶性窒素	%	1.243	1.999	2.210	2.325
アンモニア窒素	%	0.0136	0.0441	0.0564	0.0644
可溶性蛋白質窒素	%	0.1564	0.1113	0.0800	0.0777
クレアチニン	mgr.%	3.5	25.5	34.4	36.3
「クレアチン」「クレアチニン」トシテ	mgr.%	362.2	345.7	331.2	329.3
燐ウオルフラム酸沈澱ノ窒素	%	0.0134	0.0291	0.0412	0.0442
燐ウオルフラム酸沈澱ノ濾液ノ窒素	%	0.1175	0.3417	0.4691	0.5884

及び二六度の緯度を界として八・〇八、八・二〇、八・三〇、八・三九の四帶を現はす。而して深度四〇〇米の水層に至れば Ph 八・三九は何れにも見られず、以下六〇〇米に至る迄は各層あまり相異を認められず大體北緯一六度及び同二一度邊を分界として八・〇八、八・二〇及び八・三〇の三帶をなす。八〇〇米の深度に於ては全區域を通じて再び一樣に八・〇八の濃度となり、以下一五〇〇米まで概して同樣であつてたゞ深部に在ては着色反應が幾分微弱となるに過ぎぬ。

垂直分布は、緯度によつては著しく相異し、經度によつてはあまり變化を見られぬ。其の形式は次の四種に概括せらる。

先づ北緯一五度より同二度に亘る最も廣い範圍に一樣に見らるゝ型は、表面から五〇乃至一〇〇米迄 Ph 八・三九、二〇〇米前後に於て八・三〇、八・二〇と二段の階梯をなして次第にアルカリ性を減じ、三〇〇米以下は全部 Ph 八・〇八以下を示す。そして東經一二六度餘フイリッピンの近くに於ても、東方二〇〇〇浬を隔つる東經一六二度マーシャル群島に在ても、その中間の諸測點に於けると同樣の分布狀態を示してをる。たゞ西カロリン群島中二三の島嶼の附近に局部的に次の形式に近きものが認められる。

北緯二度以南に於ては東部に在ても西部に於ても Ph 八・三九の値を見るは非常に薄き表層に限られ、表面下二〇乃至五〇米にして八・三〇の水に接し、Ph 八・二〇は一〇〇米近くから見られ、二五〇米の深さにて既に八・〇八の指數を示し、以下一五〇〇米に至るまで殆ど同じ値である。

勿論此の標準液は色の變化を避くる爲め出來得る限り頻繁に新製比較し、褪色より來る誤差をふせいだ。試藥の調製には艦内に於ける便利と精確を期する爲め主に F. de Haën の Fixanal を使用した。

材料は此の目的の爲めには測點七八、供試海水一〇九二點を用ゐた。海水は表面及び以下一〇、二五、五〇、一〇〇、一五〇、二〇〇、(二五〇)、三〇〇、四〇〇、五〇〇、六〇〇、八〇〇、一〇〇〇、一五〇〇米の各水層から採取し、サイフォンにより採水器より硝子瓶に移し、之を試驗管に取りて即時に測定を行つた。

結果は別表に示す通りである。

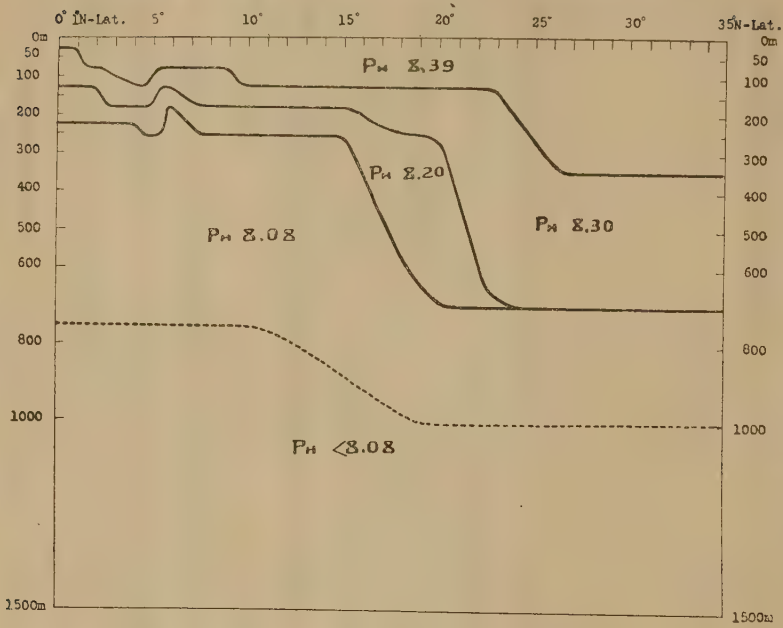
之に依つて見れば此の範圍に於ける海水の水素イオン濃度は、最小 Ph 八・四七であつて相當のアルカリ性を示し、最大 Ph 八・〇八弱で指示藥の規定量の滴加にては無色なるも其の過量を用ふる時は淡き赤色を呈して中性に近き極く微弱なアルカリ性なる事を示す。前者は北緯三〇度四九分東經一四二度一八分邊の表層に見られ、後者は一般に一〇〇〇米以下の深層に於て觀察せらる。

其の水平分布の模樣は、此の區域全般に亘り表面から二〇米の深さ迄は一樣に指數八・三九を示し、深さ五〇米の層に在ては緯度二度以南に八・三〇を現はし、一〇〇米の層に於て更に北緯五度と九度との間にも此の濃度の水圍を觀る。二〇〇米の深さの水層に至つて水素イオン濃度は緯度一五度及び二五度を境界として八・二〇、八・三〇、八・三九の三帶に分れて分布し、三〇〇米に於ては一五度、二〇度

ては一樣に厚さ五〇乃至一〇〇米の中層水をなすが、北緯一七度と二二度の間の部分に顯著な發達を呈し、特殊な水塊を形成し、然も北緯二三度より北方に在ては殆んど其の存在を認め得ぬ。Pn八・〇八の水團は全區域に亘り三〇〇米を越ゆる深層を充してをるが、北緯二〇度の北部に於ては八〇〇米迄押し下げられてをり、赤道の近くに在ては二五〇米迄上昇してをる。

而して小笠原諸島附近に於てPn八・〇八弱の水と八・三〇とが、六〇〇米と八〇〇米との間に於て直接相接し、八・二〇の値の水が此の部分には見られずして、之に隣れる側方に特異の大水團を成して存する現象は、北方にてはアルカリ性の比較的濃き各水層が何れも深く迄達し、南方にてはアルカリ性の淡き深部の海水が比較的表面近く迄上つてをる現象と共に、興味ある事實である。

北太平洋南西部に於ける海水の水素イオン濃度分布斷面圖



北太洋南西部に於ける海水の水素イオン濃度

而して北緯一五度より同二三度に亘るマリアナ群島に沿ふ諸測點に觀察せらるゝ標式は Pн 八·三九は一〇〇米の深さ迄見られ、八·三〇及び八·二〇の値を示す各水層が他の區域に比較して著しくその範圍を擴大し、該水層の厚みは緯度を高むるに比例して增加し、Pн 八·二〇の水は測點四一七に於て四〇〇米、八·三〇の指數を示す水層は測點四一九に於て實に五〇〇餘米の厚さに達す。これに從て Pн 八·〇八の現はるゝ深度は漸次に下降し、北緯二〇度を越ゆると八〇〇米の深さに至つて初めて之を認められる。

然るに北緯二三度以北になると八·三九の指數を示す範圍が漸次に深くまで發達し北緯二五度以北に於ては一般に表面下三〇〇米の厚みを保ち、Pн 八·三〇の値も亦六〇〇米の深層迄觀察せられ、今迄大部分の區域に於て表面下三〇〇米から見られた Pн 八·〇八は此の部分に於ては一樣に八〇〇米の深さに至つて見出される。しかも八·二〇の指數は此の範圍の何れの測點に於ても驗出するを得ず、海水は六〇〇米と八〇〇米との間に於て階級を一段とんで急激にアルカリ性を減じてをる。

いま北から南への斷面圖を作つて見ると（插圖參照）、Pн 八·三九の海水は何れに於ても最も表層に位して、概して一〇〇米の深さを保つて分布されて居るが、北緯二三度以北になると急に他の三倍餘の深さ迄及んでをり、北緯五乃至九度邊に在ては五〇米の厚みしかなく、更に赤道上に於ては僅かに二〇米の皮層を占むるに過ぎぬのを觀る。Pн 八·三〇の水團は前者の下に接して一般に約五〇米の層を成すが、北緯二三度邊に於て發達著しく七〇〇米の深さ迄達してをり、八·二〇の指數を示す海水は南半部に於

ゾイアの分類的標準形質に就いて

相川廣秋

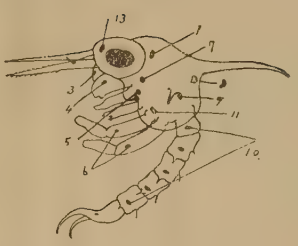
プランクトン中に豊富なゾイアの種屬を決定する爲めに、抱卵せる蟹を飼育して幼生相互の形態の比較研究を行つたが、實驗より推知せられる結果は、ゾイアの分類の可能を示し、ゾイア分類の成體分類に及ぼす影響も略々暗示さるる所があつた。

今回はゾイアを分類するに當つては如何なる形質を標準として採用す可きかに就いて簡單に述べようと思ふ。元來蟹類の變態はプロトゾイア、ゾイア、メガローバの三期を經て完了するものである。ゾイアは其一時期を占める幼生型であり、加之ゾイア期自體は種類に依つて種々の相違はあるが、大體二期乃至五期に更に分劃されてゐるもの故、一時期に於けるゾイアが示す形態は一定のものでなく、前後をつなぐ中間の形態であらうとは容易に推測される所である。從つてゾイアを分類せんとするに當つて、斯く不定の形態を採つては正しい結果は求め得ない筈である。然し事實は幸にも推測に背馳してゐる。即ちゾイアが具備する形態は略々一定と見做し得るものである。勿論發達中の一時期が示す形質なる故全然一定ではないが、其變化發達は一定の限界内に於て一定の方向に向つて行はれるものである。從つて特殊の比較的安定な形質を撰べばゾイアの分類は粉亂錯雜するものではない。然らば發育狀態の如何

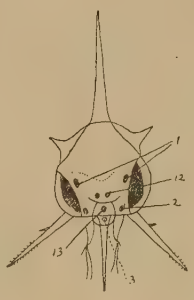
以上、海水の水素イオン濃度測定の結果から考へると、北太平洋南西部に於ては、海水は小笠原諸島の附近に於て下に沈む垂直運動をなしてをり、その下降限度は七〇〇米前後であつて、赤道に沿ふては海水は東西共に盛に下から上に吸ひ上げられる運動をなしてをる事が推定される。また北赤道海流に洗はるゝ西カロリン群島の島嶼附近には局部的に海水の上下運動ある事が水素イオン濃度の測定からも證明せられる。

此等の事實は酸素及斯含量の定量其他からも確められるゝのであつて、嘗て Gerhard Schott 氏が水温比重の關係から、印度洋に上下の循環流がある事を發表し (Ann. der Hydrog. usw., Heft XII, 1926) また最近獨逸の探險船 Meteor が南大西洋に於て垂直流の存在を發見した (Zeitsch. der Gesells. für Erdkunde zu Berlin, 1927) と同樣に、太平洋に於ても之に比較すべき垂直流が此の部分に存在する事を推論し得る資料となるものと信ず。

A



B



第一圖。

1 上腦色素胞。 br. c.
2 觸角色素胞。 ant. c.
3 上唇色素胞。 l. c.
4 大顎色素胞。 md. c.
5 小腮色素胞。 mx.
6 腮脚色素胞。 mxp. c.
7 腹節色素胞。 ab. c.
8 胃部色素胞。 g. c.
9 前心色素胞。 pr. c.
10 後心色素胞。 ps. c.
B 二次性色素胞組織。
11 盾甲色素胞。 ca. c.
12 眠部色素胞。 op. c.
13 眼間色素胞。 m. oc. c.

一次性色素胞組織は環節的分布をなし、筋肉間に介在する。1—7を神經系色素胞群、8—10を臟器系色素胞群と云ふ。二次性色素胞は散在的で、主として、外殻下に存在してゐる。（第一圖參照）

即ちゾイアは如上十三個の色素胞を具ふるを原則とする。然しながら種類によりて何れかを缺如して、存不存の組合せは種類によりて相違を示してゐる。（第一表參照。○は色素胞の存在を示し、二欄の境の○は兩節に共通なるを示す。）

に係らず總てのゾイアを分別するには如何なる形質を撰ぶべきか。

分類的形質として擧げらるゝものは、(一)盾甲に於ける棘。(二)第二觸角の構造。(三)尾節の構造。(四)色素胞の分布等を主要なるものとし、體色、腹節の構造、孵化當時の大小、出現期等を考慮すべきである。即ち此等の特質は略々固定的で比較の標準となし得る。更に又此等の特質は唯單に固定的であるのみならず、分類學的意味をも併せ有するもので、單に幼生適應現象に因るものと見做す可きものではない。

一、色素胞

古い文献に於てはゾイアの形態に就いて精しい記載はあつても、色素胞に就いては余り多くの考慮は費されてゐない。F. Keeble and F. W. Gamble 兩氏が始めて生理、構造、分布を研究し、色素胞は固定的な一形質で、其分布は一定な形式に從ふことを明にした。

色素胞は何れも偶發的乃至は意識的作用に依つて變化はするが決して本質的に變動することはない。分布形式は甲殻類全體として同一なるもので、相對應した要素を具へてゐる。唯目により科により若干の要素の存不存の組合せが異るのみで、或は簡單であるが複雜であるかの相違に過ぎぬ。

ゾイアの具ふる色素胞組織は次の如くである。

A、一次性色素胞組織。

| | | |

第一表　頭胸部及び腹部に於ける色素胞分布表

種名 ＼ 色素胞	頭胸部に於ける色素胞														腹部に於ける色素胞					
	br. c.	ant. c.	l. c.	md. c.	mx. c.	1. mxp. c.	2. mxp. c.	g. c.	pr. c.	ps. c.	ca. c. 1.	ca. c. 2.	op. c.	m. oc. c.	ab_1 c.	ab_2 c.	ab_3 c.	ab_4 c.	ab_5 c.	Tel. c.
1. Heteronaupa sp.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
2. Pugettia quadridens	○		○	○	○		○	○		○	○					○	○	○	○	○
3. Heterograpsus sanguineus Lucas		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○		○	○	○	○
4. H. penicillatus (De Haan).		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				○		○	○	○	○
5. Platygrapsus depressus (De Haan)			○	○	○					○	○				○	○	○	○	○	○
6. Macrophthalmus dilatatus De Haan			○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	
7. M. depressus Rüppel.			○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	
8. Philyra pisum De Haan.	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○		○	○	○	
9. Philyra tuberculosa Stimpson.	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○		○	○	○	
10. Portunus trituberculatus (Miers).			○	○	○		○			○	○				○		○	○	○	
11. Leptodius exaratus (Milne-Edws.).	○	○	○	○	○	○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12. Pilumnus vespertilio (Fabricius).			○	○	○	○	○			○	○	○					○		○	

B型。（第一圖。B）。A型尾節と相異する點は鮮く、唯外側剛毛を具へぬ。此二型を分離すべきか否かは問題であるが、A型尾節を具ふるものと、B型尾節を具ふるものとは、成體に就いて比較すれば斯く分離するを至當とするかの感がある。此型に屬する尾節を具ふるものは Macrophthalmus, Platygrapsus, Heterograpsus. 等である。

以上A及びB型尾節がプロトゾイア期に於て包まれた皮膜は長尾類——例へば Sergestidae のゾイア期の尾節と類似する。之の事實は Gurney. の述べた所と一致する。

C型（第一圖。C）。C型尾節も前兩型と類似する點が多いが極めて希であつて、斯る尾節を有するゾイアでは附隨する他の形質にも特異なる點が多いから、特にC型として分離する必要を感ずるのである。C型はAB兩型の三角形狀を呈するに反して、略々矩形で、尾叉短く、從つて後緣の窪みも極めて淺く、全長の四分の一前後に過ぎぬ。外側剛毛は徵細にして常に左右一對である。Rhinchoplax の尾節は之に屬する。

D型。（第一圖。D）。D型尾節は特異な型で、前三型より容易に識別し得るものである。半圓狀を呈して、特に尾叉と稱す可きものなく、左右兩隅に三個の輕く突出せる部分を具へ、其先端に微細な齒を具へてゐる。內側剛毛は三對で、增減を見ぬ。例へば Ebalia 及び Pilyra. 屬等にみるものである。

C型及びD型尾節を具ふるものは種類頗る僅少で、此と共に色素分布、棘、觸角等の狀態も亦著しく特異である。斯かる尾節も長尾類中に類似せるものを求めることは困難でない。一例を擧ぐれば

る。何れにせよ棘そのものを分類の標識となし得ることは明で、C. Claus. 氏も之を認めてゐる。同一屬の幼生に於ては棘の狀態、長短の比例等好く一致するものである。然も亦ゾイア期を通じて同一種に於ては棘の存不存に變化はない。

三、尾　節。

尾節は棘及び色素胞分布と等しく、變態經過中の變動は極く僅少である。一時期の形狀に依つて其前後の形を類推して誤ることはない。尾節の形狀はプロトゾイア期に決定され、ゾイア期に於ては發達延長さる可き部分が發達延長するに過ぎない。

又尾節の形狀は單にゾイアに固有のものでなく、系統的制約を受けてゐる。G. C. Crampton（一九二一）は此點を研究して系統的關係を明示してゐる。

ゾイア幼生の尾節は此を四型に分類することが出來る。A、B、C及びD型と假稱する。

A型。（第一圖、A_1 及び A_2）。尾叉は發達して先端は左右に開き、尾節全體は三角形狀を呈してる。尾節は後邊深く窪み、三對の內側剛毛がある。尾叉の外側には又一對乃至三對の外側剛毛をみる。

內側剛毛はゾイア末期迄には四乃至六對に增加することもあるが、外側剛毛は反對に減少する。然し、全然消失する場合はない。斯る尾節を具ふ幼生は多數で Pilumnus, Heteronaupa, Portunus 及び Carcinus. 屬等に於て觀察される。

A型。（第二圖。A）。棘は尖鋭で、鼻棘よりは短きも第一觸角よりは長い。棘は其先端より稍下位に迄で齒を具へてゐる。外分肢は棘より短小で、棘の二分の一余である。斯る觸角を具ふものが最も多い。例くば Macrophthalmus, Platygrapsus Heterograpsus. 等。

B型。（第二圖。B_1, B_2）。觸角は外形A型と等しいが、一般に長大で、第一觸角より長きは勿論、鼻と其長短を競つてゐる。此點がB型の重要なる特徴で、外分肢は又棘と等長である。外分肢の長さはA型B型を通じて棘との比例に於ては定め難い中間型に依つて連絡されてゐる。然し、AB兩型を分離することは實際上は差程困難ではない。大型のゾイアは一般にかゝる觸角を具へてゐる。例くば Pilumnus, Heteronaupa 及び Inachus. 屬等。

C型。（第二圖。C）。C型に屬する第二觸角は單一な棘のみより成つてゐて、外分肢を具へぬ。又其の長さは鼻棘は勿論、第一觸角よりも短小である。C型第二觸角は又D型尾節に附隨して具備せらるゝ場合が多い。例くば Ebalia, Philyra 及び Rhinchoplax. 等。

五、其他の形質。

以上四個の形質はゾイアの分類上重要なものであるが、尙此等以外に參考として重要な形質も僅少ではない。先づ第一に腹節の構造である。各腹部が齒、棘或は突起等を具へてゐる場合には種の決定には重要なる基準となし得る。然も此等の修飾物は、少くとも同一屬のものに於ては略同樣であることは、後

Cragonidae の第二ミシス期幼生の尾節はC型に、第一ミシス期幼生のはD型に類似してゐる。されば尾節は變態經過中に大なる變化を受けぬみか、その形狀は個々のゾイアが偶然具備するものでなく、輕重何れにせよ系統的意味を有するものと思はれる。

四、觸　　角。

第一幼生期に於て第一觸角の形態は總のゾイアを通じて略々同一であり、僅に感覺鞭及び剛毛數に相異をみるのみである。されど變態經過に伴つて著しき變化發達を遂げ、頗る不安定な形質である。此に反して第二觸角は頗る安定である。元來、甲殻類の第二觸角はパーマネントなものであるから、ゾイアに於ても相當重要なる一形質として取扱はる可きものであらう。

第二觸角の第一幼生期に於ける形狀は型的なるものに於ては、棘と外分肢よりなる。內分肢は第二幼生期或は其以後に顯るゝもので、然かも單なる隆起に過ぎないが發育に伴つて增大し、ゾイア末期に於ては棘と略々等長か或はそれ長くなり、幅は著しく廣いものとなる。然し舊來の棘と外分肢とは些の變化もなく、夫々の形狀及び相互の比例等は同一である。從つて棘と外分肢とにのみ基いて第二觸角を觀察し、分類上の一要素となし得ると思ふ。

觸角を棘と外分肢の狀態によりて三型に分ける。此區分は困難なる場合あれど、大部分の實例に於ては此を適用し得られる。

Fig. 1. 尾節。(第一幼生期)。

A1. Leptodius. exaratus (M.) ……A型……X 58.

A2. Pilumnus vespertilio Fabr. ……A型……X 84.

B. Macroph. thalutus depressus Rüppel. ……B型……X 58.

C. Rhinchopox. messor Stimp. ……C型……X 58.

D. Philyra pisum d. H. ……D型……X 58.

Fig. II. 第二觸角。(第一幼生期)。

A. Macroph. dilatatus d. H. ……A型……X 53.

B1. Heteronaupa sp. ……B型……X 53.

B2. Pilum. vesp. Fabr. ……B型……X 53.

C. Philyra pisum d. H. ……C型……X 62.

側面圖。(第一幼生期)

Fig. III. Macroph. dilatatus d. H ……X 42.

Fig. IV. Macrophth. depressus Rüp. ……X 43.

Fig. V. Philyra pisum d. H. ……X 43.

Fig. VI. Philyra tuberculosa Stimp. ……X 43.

Fig. VII. Leptodius exaratus (M.-E.) ……X 29.

Fig. VIII. Pilum. vesp. Fabr ……X 43.

Fig. IX. Rhinchoplax messor Stimp. ……X 43.

Fig. X. Inachidae ? sp. No. I. ……X 29.

に述ぶる Macrophthalmus 及び Philyra 兩屬に就いて知ることが出來る。腹部の環節數は變態經過中に增加する故標準とはならぬ。然し腹部の幅と盾甲の幅の比例に依つて性の決定及び種の決定は可能なりと J. Huxley（一九二四）は述べてゐるが、將して然るや否やは未だ充分開明されてゐない。其外鼓動腸管の位置、肛門の横縦等も種の決定比較上意義ある可しと思はれる。孵化直後の體の大小は類似せる同一屬の異種幼生の比較には又重要である。短尾類の產卵期は極めて長い故、著しく產卵期の隔絶したものの外は產卵期を種類の決定に利用することは出來ぬ。

要するに前述せる形質はゾイア期を通じて大なる變化を受けず、又變化を受くるとも其方向の一定なる爲め前後の形狀を推測し得る故、種を異にするとも此等を基礎として各幼生を比較識別することは困難でないと思ふのである。

雜報

本土主要海灣のプラニメトリー

伊東孝一

海洋の諸研究には先づ其の形態を明らかにするを必要とする。各太洋、附屬海等の大範圍に就ては種々計算せられたるものあるも、產業上關係密接な淺海、海灣等に就てはあまり之を見ぬ。乃ち左に本土海灣の主なものに就て先づ種々の深度の面積其百分率等を計算した結果の概要を掲ぐる事とする。

方法。水路部發行海軍海圖を基とし、其の示す深度をメートルに改算し、間投法により五米、十米、三十米、五十米、百米、二百米、四百米、六百米、八百米、千米、二千米、三千米の諸等深線を求め、プラニメーター（G. Coradi. No. 18655）により各等深線の包容する圖上面積を求め、別に該範圍中央部に、必要に應じ一個或は二個以上一平方粁に相當する面積を測定し、比例にて各深さの面積を算出したのである。

一、東京海灣

二、相模灣

大正十二年關東震災後の測量海圖出版後比較掲載す。

三、駿河灣（參照海圖第八〇號）

總面積（石室埼―御前埼）　二二四一平方粁

〇―五〇米	三一三	（一四%）
五〇―二〇〇米	三六一	（一六%）
二〇〇―四〇〇米	三一四	（一四%）
四〇〇―六〇〇米	三六四	（一六%）
六〇〇―八〇〇米	二八〇	（一二・五%）
八〇〇―一〇〇〇米	二四六・二	（一一%）
一〇〇〇―二〇〇〇米	三三八・七	（一五%）
二〇〇〇米以上	二四・一	（一%）

深度二〇〇米以內の面積　六七四平方粁

瀨ノ海（深度二〇〇米以內）一二〇平方粁

最深點　二一九〇米

海外研究彙報

Notes, No. 8, Station Océanographique de Salambô. juillet, 1927.

●魚類皮膚の拔替り。H. Heldt.

魚類で皮膚の拔替りをするものとしては一九二〇に、南阿、南米、濠州の沿岸に產する、"Agriopus"が唯一つ記されたゞけであつた。これによると、鱗が全くとれ、皮膚は丁度精製された革の樣になつて、時にはその下に、新しい皮膚が現れるといふ、J-D. F. Gilchrist がこれを組織學的にしらべた結果、ある時期に眞の拔替りがある事を證したEcdysis in a fish: Agrispus. (Quat. J. micr. Sci., LXIV, 1920.) Travail analysé par le pr. ch. Pérez. (Anné Biolog., T. I, 1920-21, p. 199.)

南半球の魚類について探すまでもなく、我が研究所のアクアリウムでも次の三種類を見た。

Balistes capriscus L. 狀況の變化が影響するらしく、海でとつたものを鉢に入れるとすぐに皮膚が拔替る。表皮は板狀にとれる。狀況が變らぬとこの現象は起らぬらしい。

Scorpaena porcus L. 普通の狀況でも行ふ。拔けた皮膚が乳白色に水中にたゞよふのでよく眼につく。この薄片は表皮細胞でよくしらべると鱗の形、軟條に斑紋のある鰭などが明に表皮である事をしめす。魚を一尾づつ離して見ると、魚の體について、ひら〳〵して居る皮膚が、魚の動作につれてはがれるのが見える。はがれた薄片は、四—六糎で、表面には刺をおした樣な形が並び、各圓ひだには鱗が入つて居る。

Dactylopterus volitans L. これも前者と同じく普通の狀況で行ふが、もつと速かである。

以上三種の中、第一のものが周圍の突然な變化によるに反し、他の二者は、規則的に一年中行はれるが、五月、六月が最も頻繁である。(瀨沼)

八〇〇—一〇〇米　三八三　（一五%）
一〇〇米以上　六九五　（二七%）
深度二〇〇米以内の面積　八九五平方粁
最深點　一二五〇米

八、陸奥海灣（參照海圖第一〇號）
總面積（明神埼—大崎）　一六〇四〇平方粁
〇—五米　八五　（五%）
五—三〇米　四四六　（二八%）
三〇—五〇米　七一五　（四五%）
五〇米以上　三五八　（二二%）
最深點　七一米

九、瀨戶內海（參照海圖第一〇〇號甲乙）
總面積（友ヶ島—鳴門—佐田岬—關崎—彦島）　二〇二六五平方粁
總水面積　一八三七六平方粁
〇—一〇米　三〇九〇五　（一六・八%）
一〇—二〇米　四一二一五　（二二・四%）
二〇—五〇米　八一三二五　（四四・三%）
五〇—一〇〇米　二八八五五　（一五・七%）
一〇〇—二〇〇米　一二三二　（〇・七%）
二〇〇米以上　二二八　（一%）

最深點
東部　三〇二米
西部　二一八米
大阪灣　三〇二米
總面積（和田岬—大津ノ鼻）　三九一平方粁
〇—一〇米　一六七五　（二%）
一〇—二〇米　二二三五　（五七%）

和泉灘
總面積（和田岬—大津鼻—友ヶ島—明石瀨戶）　一一七七平方粁
〇—一〇米　八一　（六%）
一〇—二〇米　三四七　（一七%）
二〇—五〇米　五四三　（二九・五%）
五〇—一〇〇米　二〇六　（四六%）

播磨灘
總面積（明石瀨戶—鳴門—大槌島—小槌島）　三六八四平方粁
〇—一〇米　六二四　（二〇%）
一〇—二〇米　七三三　（一七%）
二〇—五〇米　二二七五　（二〇%）
五〇—一〇〇米　三九二　（六一・六%）
（一%）

四、伊勢海（參照海圖第七〇號）

總面積（幡豆埼―伊良湖埼―神島―菅島―鳥羽）一六六〇平方粁

〇―五米	二九〇	（一七・五%）
五―一〇米	一五三	（九%）
一〇―二一米	三七九	（二三%）
二〇―五〇米	八〇一・三	（四八・五%）
五〇米以上	三六・七	（二%）

最深點　九三米

五、三河灣（參照海圖第七〇號）

總面積（幡豆埼―伊良湖埼）六〇九平方粁

〇―五米	二一二	（三五%）
五―一〇米	一四〇	（二三%）
一〇―二〇米	二三七・八	（三九%）
二〇米以上	一九・二	（三%）

最深點　四〇米

六、若狹灣（參照海圖第一三九號）

總面積（越前岬―經ヶ岬）二六八三平方粁

〇―五米	六八	（二%）
五―三〇米	三一〇	（一二%）

三〇―五〇米	二一八	（八%）
五〇―一〇〇米	一一七二	（四四%）
一〇〇―二〇〇米	六五八	（二五%）
二〇〇米以上	二五七	（九%）

深度二〇〇米以內の面積二四二六平方粁

最深點　二五四米

成生埼―新井崎以內の面積二九〇平方粁

〇―五米	三九	（一三%）
五―三〇米	七四	（二六%）
三〇―五〇米	五二	（一八%）
五〇米以上	一二五	（四三%）

七、富山灣（參照海圖第一二〇號）

總面積（宮崎鼻―小泊鼻）二五九〇平方粁

〇―五米	九九	（四%）
五―五〇米	三四九	（一三・五%）
五〇―一〇〇米	二八八	（一一%）
一〇〇―二〇〇米	一五九	（六%）
二〇〇―四〇〇米	二二〇	（八%）
四〇〇―六〇〇米	一六九	（六・五%）
六〇〇―八〇〇米	二八	（九%）

〇—一〇米	九二一	（二六・三%）
一〇—二〇米	九九五	（二八・六%）
二〇—五〇米	一五三六・五	（四四・三%）
五〇—一〇〇米	二七・五	（〇・八%）

一〇、津輕海峽

（參照海圖第一〇號）

總面積（尻矢崎—惠山岬—白神岬—龍飛埼—明神鼻—大崎）　四〇三九平方粁

〇—五米	六二	（一・五%）
五—三〇米	三九五	（一〇%）
三〇—五〇米	二一三	（五%）
五〇—一〇〇米	九六六	（二四%）
一〇〇—二〇〇米	一二六五	（三一%）
二〇〇—四〇〇米	一一一〇	（二七・五%）
四〇〇米以上	二八	（一%）

深度二〇〇米以內の面積二九〇一平方粁

最深點　五二一米

東半部（大間崎—大鼻岬）

總面積	一五七九平方粁	（三九%）
〇—五米	二二	（〇・五%）
五—三〇米	一六五	（四%）
三〇—五〇米	一三一	（三%）
五〇—一〇〇米	三一八	（八%）
一〇〇—二〇〇米	三五六	（九%）
二〇〇—四〇〇米	五五九	（一三・八%）
四〇〇米以上	二八	（〇七%）

深度二〇〇米以內の面積九九二平方粁

最深點　五二一米

西半部

總面積	二四六〇平方粁	（六一%）
〇—五米	四〇	（一%）
五—三〇米	二三〇	（五・七%）
三〇—五〇米	八二	（二%）
五〇—一〇〇米	六四八	（一六%）
一〇〇—二〇〇米	九〇九	（二二・五%）
二〇〇—四〇〇米	五五一	（一三・六%）

深度二〇〇米以內の面積一九〇九平方粁

最深點　三五五米

一一、伊豆諸島近海

大正十二年地震後の測量圖出版後比較揭載す。

一〇〇—二〇〇米　一二·三　(〇·五%)
二〇〇米以上　〇·五

備後灘
總面積(大槌島—小槌島—來島水道)　三〇九八平方粁　(一七%)
〇—一〇米　八三八　(二七%)
一〇—二〇米　一二五〇　(四〇·五%)
二〇—五〇米　九六五　(三一%)
五〇—一〇〇米　四三·七　(一·五%)
一〇〇—二〇〇米　一·三

安藝灘
總面積(來島水道—釣島水道—倉橋島—隱戸瀨戸)　一一〇一平方粁　(六%)
〇—一〇米　一五五　(一四%)
一〇—二〇米　一一三　(一〇%)
二〇—五〇米　六二七　(五七%)
五〇—一〇〇米　一九九·一　(一八%)
一〇〇—二〇〇米　六·九　(〇·六%)

廣島灣
總面積(隱戸瀨戸—倉橋島—横島—屋代島—上之關)　一〇六八平方粁　(六%)
〇—一〇米　一〇四　(九·七%)

一〇—二〇米　三〇三　(二八·五%)
二〇—五〇米　六三六　(五九·五%)
五〇—一〇〇米　二五　(二·三%)

伊豫灘
總面積(釣島水道—倉橋島—諸島—屋代島—上之關—長島—姫島—住吉崎—安岐崎—關崎—佐田岬)　三六六〇平方粁　(二一%)
〇—一〇米　一二五　(三·二%)
一〇—二〇米　一〇〇　(二·六%)
二〇—五〇米　一三〇三　(三三·七%)
五〇—一〇〇米　三二〇七　(五七·二%)
一〇〇—二〇〇米　一〇二·七　(二·七%)
二〇〇米以上　二二·三　(〇·六%)

別府灣
總面積(關崎—安岐崎)　五一七平方粁　(三二%)
〇—一〇米　七五　(一四·五%)
一〇—二〇米　六一　(一一·八%)
二〇—五〇米　二四三　(四七%)
五〇—一〇〇米　一三八　(二六·七%)

周防灘
總面積(住吉崎—姫島—祝島—室津—白木崎—下關)　三四八〇平方粁　(一九%)

産學科卒業生に、農科大學を農學部に改む。

第十五條第二項中十月を十一月に改む。

第二十條第二項中及び毎年度末の剰餘金を削る

會計報告（大正十五年十一月ヨリ昭和二年十月ニ至ル）

收入

前年度ヨリ繰越	二三三・三九	円
會費	二二四・八〇	
會報實費頒布代金	五九・一一	
預金利子	三・八一	
寄附金	一八・三四	
合計	五三九・四五	

支出

會報第四卷第四號發行費	三二〇・五二	
例會費	三・〇〇	
消耗品費	一・五〇	
通信費	六・九一	
振替集金料金	六・〇四	
雜費	一・〇〇	
合計	三三八・九七	
差引殘額	二〇〇・四八	

基金ニ繰入　内　五〇・〇〇

次年度ニ繰越　一五〇・四八

基金　一〇〇・〇〇

○學會記事

第六十三回講演會（昭和二年五月十四日）

魚體に及ぼす電流の影響　瀨沼秀夫君

第六十四回講演會（十月一日）

ノールウエー、フイヨールドの水産　雨宮育作君

第十一回總會（十一月五日）

伊東幹事より會計報告あり。會則の改訂に關する協議あり別項の如き改訂を見たり。次年度幹事の改選の結果は次の如し。伊東、横屋、國枝八坂、雨宮、森、瀨沼以上七君。

當日の講演

流藻其他の漂流物に伴ふ稚魚に就て　内田惠太郎君

琉球臺灣のカツヲ漁業　岸上鎌吉君

○會員移動

千足秀二君は有爲の資を抱いて死去せられたり。哀悼に堪えず。本會は其遺族に吊詞を送りたり。

大分縣水試場長　岡村治人君

三省社小樽精油所　竹内謙策君

茨城縣水海道高女教諭　袖山千尋君

朝鮮水試技師　内田惠太郎君

小樽水產學校教諭　後藤廣吉君

傳染病研究所囑託　鐵本總吾君

大藏省中央研究所技師　安達豐君

歸朝　雨宮育作君

農學博士　大谷武夫君（雨宮育作君）

昭和二年度卒業せられたる諸君次の如し。

農林省技手　西武夫君

朝鮮水試技手　岡本次雄君

農大副手　瀨沼秀夫君

左の諸君は昭和二年四月水產學科に入學入會せられたり。

岩下清次、石川東吾、石内吉見、西田稔、柿沼亮、村山三郎、倉茂英次郎、前野正博、藤哲夫近藤鏡二　以上十君

○會則改訂

第三條中農科大學を農學部に改む。

第四條第三項中水產學士を東京帝國大學農學部水

昭和三年四月廿七日印刷
昭和三年四月三十日發行

禁轉載

【非賣品】

編輯兼發行人　伊東孝一
東京帝國大學農學部農藝化學教室内

印刷者　河村秀兼
東京帝國大學農學部内

印刷所　農藝化學教室印刷所

發行所　水産學會
東京帝國大學農學部内
振替口座東京三〇八一四番